

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER*
BERBANTU PETA PIKIRAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA
PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK GELOMBANG BUNYI DI
SMA NEGERI 2 BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Oleh

RETNO LAELLY SAFITRI

NPM. 1511090238

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/2019**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER*
BERBANTU PETA PIKIRAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA
PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK GELOMBANG BUNYI DI
SMA NEGERI 2 BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Oleh

RETNO LAELLY SAFITRI

NPM. 1511090238

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr.Yuberti, M.Pd.

Pembimbing II : Dwijowati Asih Saputri, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/2019**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada materi pokok gelombang bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Bandar Lampung, metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperimend Design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Bandar Lampung. Sampel pada penelitian ini menggunakan 2 kelas, yaitu kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen, dan kelas XI MIPA 7 sebagai kelas kontrol. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan tes berupa soal essay dan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran menggunakan lembar observasi. Berdasarkan hasil penelitian untuk mengetahui pengaruh hasil belajar fisika peserta didik menggunakan uji t-test. Hasil analisis data yaitu t_{tabel} 1,994 dan t_{hitung} 3,671, jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu dapat disimpulkan terdapat pengaruh model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada materi pokok gelombang bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

Kata Kunci : Model Pembelajaran *Advance Organizer*, Peta Pikiran, Hasil Belajar, Gelombang Bunyi



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame – Bandar Lampung tlp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer*
Berbantu Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika
Peserta Didik Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di
SMA Negeri 2 Bandar Lampung**

Nama Mahasiswa : Retno Laelly Safitri

NPM : 1511090238

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan di pertahankan dalam Sidang Munaqsyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Yuberti, M. Pd
NIP. 19770920 200604 2 011

Pembimbing II

Dwijowati Asih Saputri, M.Si
NIP. 19720211 199903 2 002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**

Dr. Yuberti, M. Pd
NIP. 19770920 200604 2 011



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN ADVANCE ORGANIZER BERBANTU PETA PIKIRAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK GELOMBANG BUNYI DI SMA NEGERI 2 BANDAR LAMPUNG”** disusun oleh: **Retno Laelly Safitri, NPM. 1511090238**, Program Studi Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/ Tanggal: Jum'at/ 9 Agustus 2019.

TIM PENGUJI

Ketua : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd (.....)

Sekretaris : Ajo Dian Yusandika, M.Sc (.....)

Pembahas Utama : Nurul Hidayah, M.Pd (.....)

Pembahas pendamping I : Dr. Yuberti, M.Pd (.....)

Pembahas pendamping II : Dwijowati Asih Saputri, M.Si (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ
(٢٦٩)

“Allah menganugerahkan Al-Hikmah (kefahaman yang dalam tentang Al-Qur’an dan As-Sunnah) kepada siapa yang dikehendaki-Nya, dan barangsiapa yang dianugerahi hikmah, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak dan hanya orang-orang yang barakallah yang dapat mengambil pelajaran (dari firman Allah)”.

(QS. Al-Baqarah (2) : 269)

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT dan dari hati yang terdalam atas karunia dan barokahnya, kupersembahkan keberhasilan ini kepada :

1. Kedua orang tuaku, ibuku Alwiyah dan abahku Sukiban. Tiada terhitung berapa banyak dukungan yang telah kalian berikan kepada penulis, baik dukungan moril maupun materil. Sebuah kebahagiaan dan keberuntungan bagi penulis lahir dari kedua orang tua yang sangat luar biasa. Semoga skripsi ini dapat menjadi senyum ibu dan abah, mengusap sedikit keringat dan kerja keras yang selama ini kalian curahkan.
2. Kakakku Novia Hasanah dan adikku Ima Adzkia Addinata yang juga selalu mendoakan dalam menyelesaikan studiku di perguruan tinggi, semoga skripsi ini dapat menjadi motivasi bagimu dalam mengejar cita-cita.
3. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang selalu saya banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis adalah Retno Laelly Safitri, dilahirkan pada tanggal 20 Januari 1998, yang bertempat di Desa Sudimoro Induk, Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus. Penulis adalah putri kedua dari tiga bersaudara buah cinta dari pasangan Bapak Sukiban dan Ibu Alwiyah. Kakak yang bernama Novia Hasanah yang selalu memberikan motivasi dan dukungan sehingga penulis bersemangat untuk selalu berusaha memberikan yang terbaik.

Penulis mengemban pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 2 Sudimoro Induk dan selesai pada tahun 2009, selama menempuh pendidikan di Sekolah Dasar, penulis pernah meraih juara kelas pertama, kedua, dan ketiga dari kelas dua hingga kelas enam. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan menengah pertama di Madrasah Tsanawiyah (MTs) Bahrul Ulum Sudimoro Induk, Kabupaten Tanggamus, selama menempuh pendidikan ini penulis mengikuti beberapa kegiatan ekstrakurikuler seperti drumband, dan pramuka serta pernah meraih juara umum pada kelas 9. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan menengah atas di MA Mathla'ul Anwar Gisting, Kabupaten Tanggamus. Penulis pernah meraih juara kelas pada kelas 10 dan 11, juara 1 lomba senam tingkat Kabupaten Tanggamus, juga mengikuti beberapa kegiatan ekstrakurikuler seperti anggota tim bulletin, tim senam tanggamus, serta sablon dan selesai pada tahun 2015. Kemudian pada tahun 2015, penulis melanjutkan jenjang pendidikan tinggi di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di UIN Raden Intan Lampung. Pada bulan juli-agustus 2018, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Karang Pucung,

Kecamatan Way Sulan, Kabupaten Lampung Selatan, dan pada bulan oktober-november 2018 penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti berbagai kegiatan seperti UKM Hiqma UIN Raden Intan Lampung sejak tahun 2015 hingga 2017 sebagai anggota bidang tilawah, Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) sejak tahun 2015 hingga 2017 sebagai anggota dalam bidang kerohanian.

Bandar Lampung, April 2019

Retno Laelly Safitri

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin atas segala nikmat yang telah dianugerahkan Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung”**. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan dari suri tauladan Nabi Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan kita sebagai pengikutnya semoga tetap istiqomah dalam memegang apa saja yang telah beliau ajarkan, sehingga kita termasuk orang-orang yang mendapat syafa'atnya di akhirat kelak. Aamiin.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan (S.Pd) di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung sekaligus pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan dengan sabar membimbing,

mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
4. Ibu Dwijowati Asih Saputri, M.Si selaku pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu dan dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/ibu Dosen di lingkungan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam menyusun skripsi ini.
6. Kepala SMA Negeri 2 Bandar Lampung, Bapak Payudi, M.Pd, Ibu Deny Riatriana, S.Si, staff dan karyawan, serta peserta didik yang telah mengizinkan dan memberi dukungan kepada penulis untuk mengumpulkan data yang penulis butuhkan dalam penyusunan skripsi.
7. Kepala perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan serta Kepala perpustakaan pusat UIN Raden Intan Lampung, serta staff dan karyawan yang telah memberikan fasilitas dan pelayanannya dalam rangka mencari referensi untuk menunjang terselesaikannya skripsi.
8. Sahabat-sahabatku tercinta Yeni Setiawati, Yoga Utama Adi Nugroho, Dyan Mustika Sari, Muhammad Rifqi Infantrio, Ngizatun Nahri Rohamh, Deka Hastutiningrum, Syifa Nurfadillah, Titis Octavia, Rohimatun Muhawaroh, Adyt Anugrah, Deby Permana, Dudi Haidy, Riski Adiyanto,

Setia Ari Riyandi yang selalu siap memberikan bantuan berupa do'a kepada penulis.

9. Teman-teman Pendidikan Fisika kelas A, Pendidikan Fisika angkatan 2015, teman-teman KKN 179, PPL yang selalu menjadi teman mengejar impian dan mengukir sejarah dalam hidupku, menjadi keluarga terbaik selama ini.
10. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing peneliti untuk lebih bijak dan dewasa dalam berfikir dan bertindak.

Akhir kata penulis berharap segala bantuan, pengorbanan, do'a, dan harapan kita semua mendapat balasan dari Allah SWT. Dengan rasa mendalam penulis memohon Ridho seraya berharap semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandar Lampung, April 2019

Penulis

Retno Laelly Safitri
1511090238

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| ABSTRAK | iii |
| PERSETUJUAN..... | iv |
| PENGESAHAN | v |
| MOTTO | vi |
| PERSEMBAHAN..... | vii |
| RIWAYAT HIDUP | viii |
| KATA PENGANTAR..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvii |
| DAFTAR GRAFIK | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Penegasan Judul | 1 |
| B. Alasan Memilih Judul | 2 |
| C. Latar Belakang Masalah..... | 3 |
| D. Rumusan Masalah | 11 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 12 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 12 |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| A. Kajian Teori | |
| 1. Pengertian Model Pembelajaran | 14 |
| 2. Model Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> | |
| a. Pengertian model pembelajaran <i>Advance Organizer</i> | 15 |
| b. Langkah-langkah <i>Advance Organizer</i> | 17 |
| c. Kelebihan dan Kekurangan <i>Advance Organizer</i> | 18 |
| 3. Peta Pikiran | |
| a. Pengertian Peta Pikiran | 19 |
| b. Cara Membuat Peta Pikiran..... | 20 |
| c. Kelebihan dan Kekurangan Peta Pikiran..... | 22 |
| d. Model Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> Berbantu Peta Pikiran | 22 |
| 4. Hasil Belajar | 25 |
| 5. Gelombang Bunyi | |
| a. Pengertian Gelombang Bunyi | 29 |
| b. Sifat-sifat Gelombang Bunyi..... | 32 |
| c. Syarat Terjadinya Bunyi..... | 33 |
| d. Karakteristik Gelombang Bunyi Berdasarkan Frekuensinya | 34 |

| | |
|--|----|
| e. Cepat Rambat Bunyi | 34 |
| f. Sumber Bunyi..... | 35 |
| g. Interferensi dan Pelayangan Bunyi | 40 |
| h. Intensitas Bunyi dan Taraf Intensitas Bunyi | 41 |
| i. Efek Doppler | 44 |
| B. Tinjauan Pustaka | 45 |
| C. Kerangka Berpikir | 48 |
| D. Hipotesis..... | 49 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|--|----|
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 51 |
| B. Metode dan Desain Penelitian | |
| a. Metode Penelitian..... | 51 |
| b. Desain Penelitian..... | 51 |
| C. Variabel Penelitian | 52 |
| D. Definisi Operasional Penelitian..... | 53 |
| E. Populasi, Sempel, dan Teknik Sampling | |
| 1. Populasi | 54 |
| 2. Sampel..... | 55 |
| 3. Teknik Sampling | 55 |
| F. Teknik Pengumpulan Data | |
| 1. Tes | 56 |
| 2. Angket | 56 |
| 3. Wawancara | 57 |
| 4. Observasi | 57 |
| 5. Dokumentasi | 58 |
| G. Instrumen Penelitian..... | 59 |
| H. Uji Coba Instrumen | |
| 1. Uji Validitas | 60 |
| 2. Uji Reliabilitas | 62 |
| 3. Uji Tingkat Kesukaran | 63 |
| 4. Uji Daya Beda | 65 |
| I. Teknik Analisis Data | |
| 1. Uji prasyarat Analisis | |
| a. Uji Normalitas | 67 |
| b. Uji homogenitas | 68 |
| c. Uji hipotesis..... | 69 |
| 2. Uji Normalitas Gain | 70 |
| 3. Analisis Hasil Observasi | 70 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| A. Hasil Penelitian | |
| 1. Deskripsi Data Hasil Belajar | 72 |
| 2. Deskripsi Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Model | 74 |

| | |
|---------------------------|----|
| 3. Uji Prasyarat Analisis | |
| a. Uji Normalitas | 75 |
| b. Uji Homogenitas..... | 77 |
| c. Uji Hipotesis | 78 |
| B. Pembahasan..... | 79 |

BAB V PENUTUP

| | |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 86 |
| B. Saran..... | 86 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Data Nilai Peserta Didik Kelas XI MIPA Tahun Ajaran 2017/2018..... | 7 |
| 2. Sintaks Model <i>Advance Organizer</i> | 17 |
| 3. Langkah-langkah Model <i>Advance Organizer</i> Berbantu Peta Pikiran | 23 |
| 4. <i>Randomized Control Group Pretest-Posttest Design</i> | 52 |
| 5. Data Jumlah Populasi Peserta Didik Kelas IX | 54 |
| 6. Koefisien Validitas Soal..... | 61 |
| 7. Hasil Uji Validitas Butir Soal..... | 62 |
| 8. Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal..... | 63 |
| 9. Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal | 64 |
| 10. Hasil Uji Tingkat Kesukaran | 64 |
| 11. Klasifikasi Daya pembeda..... | 66 |
| 12. Hasil Uji Daya pembeda Butir Soal | 66 |
| 13. Klasifikasi N-Gain..... | 70 |
| 14. Skala Interpretasi Kriteria Keterlaksanaan Model | 71 |
| 15. Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik | 72 |
| 16. Data Hasil <i>N-Gain</i> Peserta Didik | 73 |
| 17. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model pada Guru..... | 74 |
| 18. Hasil observasi Keterlaksanaan Model pada Peserta Didik | 75 |
| 19. Hasil Uji <i>Liliefors</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol | 76 |
| 20. Hasil Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol | 70 |
| 21. Hasil Uji-t..... | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Contoh Peta Pikiran | 21 |
| 2. Resonansi Bunyi pada Dawai | 36 |
| 3. Frekuensi Pada Pipa Organa Terbuka..... | 37 |
| 4. Frekuensi Pada Pipa Organa Terbuka..... | 39 |
| 5. Contoh efek Doppler | 44 |
| 6. Hubungan variabel X dengan Y | 53 |

DAFTAR GRAFIK

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Grafik Persentase Rata-rata Nilai <i>posttest</i> dan <i>pretest</i> | 72 |
| 2. Grafik Hasil <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol | 73 |
| 3. Grafik Hasil Uji Normalitas | 77 |
| 4. Grafik Hasil Uji Homogenitas | 78 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen..... | 92 |
| 2. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol | 93 |
| 3. Daftar Nama Peserta Didik Uji Coba Instrumen | 94 |
| 4. Daftar Kelompok Kelas Eksperimen..... | 95 |
| 5. Daftar Kelompok Kelas Kontrol..... | 96 |
| 6. Kisi-kisi pedoman wawancara guru fisika..... | 97 |
| 7. Instrumen wawancara guru..... | 98 |
| 8. Kisi-kisi angket peserta didik | 102 |
| 9. Instrumen angket untuk peserta didik..... | 103 |
| 10. Skor Hasil Angket Pra-Penelitian..... | 105 |
| 11. Analisis Hasil Angket Pra-Penelitian | 107 |
| 12. Hasil Tanggapan Angket Peserta Didik..... | 109 |
| 13. Rekapitulasi Validasi RPP | 113 |
| 14. Rekapitulasi Validasi Observasi | 128 |
| 15. Rekapitulasi Validasi Uji Kelayakan Soal..... | 136 |
| 16. Kisi-kisi Instrumen Soal Uji Coba..... | 148 |
| 17. Instrumen Uji Coba | 151 |
| 18. Kunci Jawaban Soal Uji Coba | 153 |
| 19. Pedoman Penskoran Soal Uji Coba | 159 |
| 20. Hasil Uji Validitas | 167 |
| 21. Hasil Uji Reliabilitas | 168 |
| 22. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal | 160 |
| 23. Hasil Uji Daya Pembeda..... | 171 |
| 24. Hasil Jawaban Uji Coba Responden..... | 172 |
| 25. Silabus Pembelajaran..... | 173 |
| 26. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen | 177 |
| 27. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol..... | 192 |
| 28. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> Peserta Didik | 205 |
| 29. Soal <i>Pretest</i> Peserta Didik | 208 |
| 30. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i> | 210 |
| 31. Pedoman Penskoran <i>Pretest</i> | 215 |
| 32. Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i> Peserta Didik | 221 |
| 33. Soal <i>Posttest</i> Peserta Didik..... | 224 |
| 34. Kunci Jawaban Soal <i>Posttest</i> | 226 |
| 35. Pedoman Penskoran <i>Posttest</i> | 230 |
| 36. Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen..... | 235 |
| 37. Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen | 236 |
| 38. Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol | 237 |
| 39. Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol | 238 |
| 40. Hasil Jawaban <i>Pretest</i> Peserta Didik | 239 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 41. | Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik..... | 241 |
| 42. | Lembar Diskusi Peserta Didik Kelas Eksperimen..... | 243 |
| 43. | Lembar Diskusi Peserta Didik Kelas Kontrol | 249 |
| 44. | Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model | 255 |
| 45. | Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pada Guru | 258 |
| 46. | Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pada Peserta Didik | 265 |
| 47. | Perhitungan Persentase Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pada Guru | 271 |
| 48. | Perhitungan Persentase Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pada Peserta Didik | 272 |
| 49. | Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen | 273 |
| 50. | Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen | 274 |
| 51. | Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol | 275 |
| 52. | Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol | 276 |
| 53. | Nilai <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen | 277 |
| 54. | Nilai <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol | 278 |
| 55. | Uji Homogenitas <i>Pretest</i> | 279 |
| 56. | Uji Homogenitas <i>Posttest</i> | 280 |
| 57. | Uji Hipotesis t-test <i>Pretest</i> | 281 |
| 58. | Uji Hipotesis t-test <i>Posttest</i> | 282 |
| 59. | Dokumentasi Pra Penelitian..... | 283 |
| 60. | Dokumentasi Penelitian..... | 285 |
| 61. | Nota Dinas Pembimbing I | 290 |
| 62. | Nota Dinas Pembimbing II | 291 |
| 63. | Surat Permohonan Pra Penelitian | 292 |
| 64. | Surat Balasan Pra Penelitian..... | 293 |
| 65. | Surat Permohonan Penelitian..... | 294 |
| 66. | Surat Balasan Melaksanakan Penelitian | 295 |
| 67. | Pengesahan Proposal | 296 |
| 68. | Lembar Berita Acara Validasi Instrumen | 297 |
| 69. | Surat Pernyataan Teman Sejawat | 298 |
| 70. | Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing I..... | 304 |
| 71. | Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing II | 309 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung”. Menghindari terjadinya kesalahpahaman dalam mengartikan judul skripsi ini serta untuk membatasi ruang lingkup permasalahan, secara rinci berikut adalah uraiannya:

1. Pengaruh

Pengaruh adalah suatu daya yang ada atau muncul dari suatu hal yang mempunyai akibat atau hasil dan dampak yang ada.

2. Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Model pembelajaran *advance organizer* adalah suatu model pembelajaran yang disusun untuk memberikan arah dalam menyusun suatu materi pembelajaran, dimana guru membantu peserta didik dalam memperoleh informasi, atau ide dan metode berpikir yang pada dasarnya peserta didik bisa melihat kebermanaknaan materi yang akan dipelajarinya dan menghubungkannya dengan materi yang ada.

3. Peta Pikiran

Peta pikiran merupakan suatu cara mencatat dan memetakan ide atau gagasan yang kita dapatkan setelah membaca atau mendengarkan suatu

teks secara kreatif dan efisien.¹ Peta pikiran digunakan untuk menolong peserta didik untuk mengingat, dan jauh lebih mudah dipahami serta meringkas materi pelajaran sebanyak mungkin dari yang didapatkan.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan tingkat kemampuan atau keberhasilan yang dicapai peserta didik sesudah mengikuti suatu proses pembelajaran.² Hasil belajar adalah evaluasi pembelajaran yang telah dilalui pada peserta didik dari proses belajarnya dalam waktu tertentu. Hasil belajar dalam penelitian ini yaitu aspek kognitif dengan beberapa taksonomi Bloom.

5. Gelombang Bunyi

Gelombang bunyi adalah sebuah gelombang longitudinal yang memerlukan medium untuk merambat.

Berdasarkan uraian tersebut, yang dimaksudkan dalam judul skripsi ini adalah penelitian yang memfokuskan apakah terdapat pengaruh atau tidak pada model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran terhadap hasil belajar peserta didik pada materi bahasan gelombang bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

B. Alasan Memilih Judul

Peneliti mengangkat permasalahan untuk mengambil judul penelitian tersebut karena alasan sebagai berikut :

1. Dalam memahami materi fisika peserta didik masih banyak yang mengalami kesulitan.

¹ Buzan Tony, *Pintar Mind Map* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka, 2012), h.4.

² Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014), h.23.

2. Hasil belajar peserta didik masih ada yang dibawah atau belum mencapai kriteria ketuntasan minimal.
3. Dalam kegiatan belajar model pembelajaran yang digunakan pendidik kurang aktif, dan bervariasi.
4. Kegiatan proses belajar peserta didik kurang aktif karena dalam kegiatan belajar berpusat pada pendidik.

C. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan dari teknologi yang pesat dan bersaing tinggi dalam sumber daya manusia telah mempengaruhi perkembangannya dalam segala bidang, salah satunya yaitu dalam bidang pendidikan. Dalam usaha manusia untuk membina kepribadian di dalam masyarakat dan kebudayaan maka nilai-nilai yang ada harus disesuaikan dengan pendidikan. Pendidikan itu sendiri merupakan upaya sadar dalam mengembangkan kemampuan dan kepribadian yang berlangsung seumur hidup baik di luar maupun di dalam sekolah.³ Pendidikan juga merupakan bagian berharga bagi kehidupan yang membedakan antara manusia dengan makhluk hidup yang lainnya.⁴ Bagian dari sistem kehidupan pendidikan diyakini bisa meningkatkan kesadaran manusia dalam meningkatkan keagamaan, memperoleh ketrampilan untuk dirinya serta pengendalian diri di dalam masyarakat.

Berdasarkan adanya pendidikan tersebut, diharapkan manusia bisa menjadi makhluk yang bertanggung jawab dan berkualitas yang mampu

³ Abu Ahmadi and Nur Uhbiyati, *Ilmu Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014), h.69.

⁴ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis* (Yogyakarta: SUKA-press, 2014), h.68.

mengatasi permasalahan di masa depan. Oleh sebab itu, pendidikan perlu ditingkatkan untuk membantu dalam meningkatkan sumber daya manusia. Untuk menghasilkan mutu pendidikan serta kualitas yang baik, dibutuhkan perubahan pada suatu proses belajar baik dari bentuk model, metode ataupun strategi pembelajaran.

Bagian terpenting dalam pendidikan ialah suatu cara belajar, dimana di antara pendidik sebagai pengajar dan peserta didik yang di ajar sama-sama terdapat kesiapan. Pendidik berperan sebagai fasilitator, dituntut agar bisa membawa anak didiknya pada kegiatan belajar yang aktif, variatif, serta menyenangkan sehingga peserta didik bisa menikmati pembelajaran dan bisa menjangkau semua sudut di dalam kelas. Peserta didik, pendidik, kurikulum, sarana dan prasaarana, serta faktor lingkungan bisa menjadi sebab faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu program pendidikan melalui proses pembelajaran di sekolah.⁵ Keberhasilan suatu proses belajar adalah hal utama yang diharapkan dalam melaksanakan pendidikan sekolah.⁶

Fisika memiliki peran penting untuk meningkatkan daya pikir manusia dan berbagai disiplin ilmu, hal inilah yang mendasari perkembangan teknologi modern bahwa fisika adalah ilmu universal.⁷ Budiyanto mengungkapkan bahwa bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam yang melandasi

⁵ Anisyah Dasa Astarina and Ismono, 'Penerapan Model Pembelajaran Deduktif Dengan Strategi Peta Konsep Dalam Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Siswa Dalam Membuat Peta Konsep Pada Materi Asam Dan Basa Kelas XI DI SMA Negeri 2 Sidoarjo', *Unesa Journal of Chemical Education*, 03.02 (2014), h. 288–295.

⁶ Zara Bunga Namira, Ersanghono Kusumo, and Agung Tri Prasetya, 'Keefektifan Strategi Metakognitif Berbantu Advance Organizer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8.1 (2014), h. 1271–1280.

⁷ Sri Purwanti and Sondang Manurung, 'Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Fisika', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.1 (2015), h. 57–62.

konsep hidup yang koheren dengan alam sehingga teknologi mengalami perkembangan maju dan pesat adalah ilmu fisika.⁸ Oleh sebab itu, sebagai landasan untuk bisa mengikuti perkembangan teknologi yang semakin maju maka poses pembelajaran di fisika perlu dilaksanakan dan ditingkatkan dengan baik agar bisa memberikan bekal kepada peserta didik. Namun, peserta didik yang beranggapan sulit untuk memahami materi fisika masih banyak baik dalam teori maupun penggunaan rumus sehingga peserta didik masih beranggapan bahwa fisika adalah mata pelajaran yang susah.

Sebagaimana Allah SWT berfirman di dalam surat An-Nahl ayat 125 berbunyi :

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجِدِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ١٢٥

Artinya : “Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk”. (Q.S. An-Nahl : 125).

Berkenaan dengan firman Allah di atas, agar peserta didik terlatih untuk bisa menghargai pendapat dari peserta didik yang lainnya hendaknya seorang pendidik ketika mengajarkan ilmu ke peserta didik dilaksanakan dengan metode yang baik agar bisa berdiskusi dan bisa saling bertukar pikiran dengan yang lain. Sebagai pendidik dalam setiap proses pembelajaran supaya peserta didik dalam belajarnya merasa nyaman, maka dituntut harus bisa menciptakan suasana yang menyenangkan. Selanjutnya, apabila dalam

⁸ R. G. Hatika, ‘Peningkatan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantu Animasi Komputer’, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12.2 (2018), h. 113–117 <<https://doi.org/10.15294/jpfi.v12i2.5210>>.

pembelajaran peserta didik merasa nyaman diharapkan peserta didik bisa mempunyai pemahaman dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil pra penelitian, peneliti melakukan wawancara/*interview* yang telah dilakukan kepada pendidik mata pelajaran fisika, sampai sekarang masih beranggapan bahwa fisika adalah pelajaran yang sangat sulit. Dalam proses belajar kurangnya variasi dan penggunaan model pembelajaran yang menyesuaikan kondisi.⁹ Jika memungkinkan untuk menggunakan model pembelajaran guru biasa menerapkan model *discovery learning* dan hasil belajar peserta didik tinggi karena aktif. Akan tetapi, jika tidak memungkinkan atau guru melihat kondisi kelas terlebih dahulu, guru fisika lebih menekankan pembelajaran berpusat pada guru atau metode ceramah merupakan peserta didik yang mendengarkan dan guru bertindak sebagai fasilitator atau yang menjelaskan. Akan tetapi, jika menggunakan pembelajaran langsung atau metode ceramah, peserta didik memperoleh hasil belajar rendah dan peserta didik masih banyak memperoleh nilai di bawah atau belum mencukupi kriteria ketuntasan minimal (KKM). Selain itu, berdasarkan informasi dari guru fisika bahwa belum pernah menggunakan model *advance organizer* dalam kegiatan pembelajaran dan baru dengar juga belum pernah menerapkan peta pikiran dalam proses pembelajaran.¹⁰ Data nilai ulangan peserta didik pada pelajaran fisika ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1
Daftar Nilai Peserta Didik Kelas XI MIPA Tahun

⁹ Guru Mata Pelajaran Fisika, *Wawancara Dengan Peneliti* (SMA Negeri 2 Bandar Lampung, 2019).

¹⁰ Guru Mata Pelajaran Fisika, *Wawancara Dengan Peneliti* (SMA Negeri 2 Bandar Lampung, 2019).

Ajaran 2018/2019

| Kelas | Nilai Hasil Belajar | | Jumlah Peserta Didik |
|------------|---------------------|--------|----------------------|
| | KKM>75 | KKM<75 | |
| XI MIPA-1 | 24 | 12 | 36 |
| XI MIPA-2 | 14 | 22 | 36 |
| XI MIPA-3 | 18 | 18 | 36 |
| XI MIPA-4 | 25 | 11 | 36 |
| XI MIPA-5 | 6 | 30 | 36 |
| XI MIPA-6 | 20 | 16 | 36 |
| XI MIPA-7 | 13 | 23 | 36 |
| XI MIPA-8 | 26 | 10 | 36 |
| Jumlah | 146 | 142 | |
| Persentase | 50,69% | 49,31% | |

Sumber: Hasil Pra Penelitian di SMA Negeri 2 pada 10 Januari 2019

Pada tabel 1, diketahui hasil belajar fisika peserta didik masih ada yang di bawah atau belum mencapai kriteria ketuntasan minimal dan masih banyak peserta didik yang mengalami kesukaran dalam memahami konsep fisika. Hal tersebut diperkuat berdasarkan hasil angket peserta didik yang telah diberikan pada kelas XI MIPA-3 dan XI MIPA-7.

Berdasarkan data analisis angket yang diberikan kepada peserta didik diperoleh data bahwa 52% peserta didik mengakui menyukai pelajaran fisika, akan tetapi perasaan senang dengan pelajaran fisika belum bisa dijadikan jaminan bahwa konsep fisika telah dipahami oleh peserta didik, karena beranggapan bahwa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika dan persentase sebesar 79%. Menurut analisis angket juga, 51% menyatakan bahwa guru dalam mengajar kurang menggunakan model yang aktif dan bervariasi, 46% peserta didik mendapatkan nilai atau hasil belajar yang belum tuntas, 63% belum menggunakan teknik peta pikiran dalam belajar untuk membuat rangkuman.

Model pembelajaran sebagai pedoman bagi pendidik mempunyai peran yang besar dalam melakukan pembelajaran. Dalam keadaan ini menerangkan bahwa perangkat pembelajaran yang diterapkan pada proses belajar ditentukan oleh setiap model yang digunakan pada kegiatan belajar. Ketidaksesuaian penggunaan model pembelajaran terhadap karakteristik materi pelajaran menyebabkan nilai belajar pada peserta didik rendah. Apabila pelaksanaan suatu model pembelajaran belum sesuai dengan pelaksanaannya terhadap materi maka kemungkinan besar bisa menyebabkan gagalnya suatu model pembelajaran. Model atau metode pembelajaran yang bervariasi dapat diciptakan yaitu salah satunya secara efektif dan efisien pada pembelajaran fisika. Agar peserta didik dapat meningkatkan kemampuannya sesuai dengan kompetensi yang akan diperoleh pada pembelajaran yang efektif juga bisa membantu. Dengan rendahnya hasil peserta didik, dalam memilih model pembelajaran hendaknya seorang pendidik bisa memilih yang tepat suatu model pembelajaran pada proses belajar, sehingga hasil belajar peserta didik serta semangatnya saat belajar akan meningkat. Diperlukan perancangan yang sistematis dari pendidik agar peserta didik dalam memahami konsep bisa lebih efisien dan jauh lebih baik, yaitu perancangan yang di dalamnya dapat memperkuat atau mempertajam struktur kognitif peserta didik dalam mengelola proses pembelajaran sehingga pembelajaran bisa bermakna. Model *advance organizer* adalah salah satunya model yang dapat memperkuat struktur kognitif peserta didik.

Ausubel mengatakan bahwa salah satu faktor dalam suatu proses mengajar yang sangat penting ialah peserta didik mampu mengetahui serta memahami materi pelajaran yang sudah dipelajarinya. Pada proses kegiatan pembelajaran dalam mengkomunikasikan ide atau informasi yang baru peserta didik bisa menjadikan dan memanfaatkannya sebagai titik tolak ukur terhadap apa yang dipelajarinya. Hal tersebut bermaksud supaya peserta didik bisa mengetahui antara ide atau yang baru dengan materi yang sudah dipelajarinya akan saling berkaitan. Akan tetapi, peserta didik sering terjadi tidak dapat melakukannya. Diperlukan alat penghubung yang bisa menghubungkan pengetahuan yang sudah diterima peserta didik dengan ide atau informasi yang baru dalam suatu kegiatan pembelajaran. *Advance organizer* adalah dalam teori bermaknanya Ausubel yang dimaksud sebagai alat penghubung.¹¹

Advance organizer merupakan rangkaian pemandu awal untuk membuat pengetahuan itu disusun dan dipahami dengan benar oleh peserta didik ketika menyelidiki informasi yang baru atau konsep-konsep sehingga struktur kognitif bisa diperkuat.¹² Model pembelajaran *advance organizer* adalah sekumpulan pemrosesan informasi yang digunakan peserta didik yang disajikan sebelum pembelajaran dimulai dalam mengartikan informasi, sehingga peserta didik dalam memahami konsep fisika bisa digunakan dalam

¹¹ Ramlan Silaban and Masita Anggraini Napitupulu, 'Pengaruh Media Mind Mapping Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Pembelajaran Menggunakan Advance Organizer', 2007, h. 2011.

¹² Iis Intan Widiyowati, 'Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Model Pembelajaran Advance Organizer Pada Materi Larutan Penyangga', *Pancaran*, 4.1 (2015), h. 89–104.

pembelajaran karena tujuan *advance organizer* didasarkan pada kognitif yaitu tingkat pemahaman dan pengetahuan sehingga cocok untuk menyajikan ketrampilan, fakta maupun konsep¹³.

Kegiatan proses belajar di dalam kelas dengan mengingat, serta jauh lebih mudah dipahami supaya bisa membantu peserta didik dibutuhkan alat pembelajaran yang mampu meringkas materi dalam pelajaran sebanyak mungkin dari yang didapatkan dan mengelompokkannya dengan cara alami sehingga peserta didik senang karena melibatkan belahan otak kanan pada saat belajar berlangsung. Alat yang sesuai dengan hal tersebut adalah peta pikiran.

Peta pikiran merupakan suatu metode dalam memposisikan informasi yang mengambil ke luar otak kita dan ke dalam otak kita. Peta pikiran ialah cara yang efektif, kreatif untuk mencatat dan memetakan ide atau gagasan setelah kita mendengarkan dan membaca suatu teks.¹⁴ Pada saat seseorang menggunakan peta pikiran, berarti saat itu juga seseorang sedang mengeluarkan seluruh kemampuan terbaik otaknya.¹⁵ Kegunaan peta pikiran sangat banyak seperti mengingat sesuatu, lebih mudah dipahami, menghemat waktu, serta meringkas supaya mempercepat proses pencatatan.¹⁶

¹³ Ramlan Sungkawan and Motlan, 'Analisis Penguasaan Konsep Awal Fisika Pada Pembelajaran Menggunakan Model Advance Organizer Berbasis Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.1 (2013), h. 73–80.

¹⁴ Buzan Tony, *Pintar Mind...*, h.4.

¹⁵ Silaban, Napitupulu, *Pengaruh Media Mind Mapping...*, h.3.

¹⁶ Muhammad Chomsi Imaduddin and Unggul Haryanto Nur Utomo, 'Efektifitas Metode Mind Mapping Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Pada Siswa Kelas VIII', *Humanitas Indonesian Psychological Journal*, 9.1 (2012), h. 62–75.

Menurut suatu penelitian, bahwa peserta didik yang menggunakan peta pikiran pada saat pembelajaran struktur kognitifnya teratur, keterkaitan pikiran lebih banyak dan lebih luas daripada peserta didik yang belajar dengan metode ceramah atau konvensional.¹⁷ Dengan diterapkannya model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran peneliti berharap peserta didik bisa termotivasi untuk semangat belajar sehingga dapat belajar dengan aktif, antusias, dan mampu meningkatkan hasil belajarnya.

Bertolak dari uraian tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

D. Rumusan masalah

Penulis merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu : “Apakah terdapat pengaruh signifikan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Bandar Lampung tahun ajaran 2018/2019 dengan diterapkannya model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran?”.

E. Tujuan penelitian

Tujuan dalam penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh signifikan hasil belajar peserta didik kelas XI setelah diterapkannya model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

¹⁷ Harkirat S Dhindsa Makarimi-kasim and O Roger Anderson, ‘Constructivist-Visual Mind Map Teaching Approach and the Quality of Students’ Cognitive Structures’, *J Sci Educ Technol* (2011), 20 (2011), 186–200 <<https://doi.org/10.1007/s10956-010-9245-4>>.

Secara teoritis, dalam bidang pendidikan khususnya penelitian dapat menambah wawasan dan mengembangkan keilmuan terhadap penerapan model *advance organizer* berbantu peta pikiran pada hasil belajar fisika peserta didik di SMA.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, bisa menjadi landasan dalam penelitian selanjutnya dan pengembangan ilmunya untuk memberikan pengalaman langsung untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik dengan menerapkan model *advance organizer* berbantu peta pikiran.
- b. Bagi pendidik (Guru), dapat menjadi bahan pertimbangan dengan diterapkannya model pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan ranah kognitif pada peserta didik dan menciptakan pembelajaran yang menarik bagi peserta didik.
- c. Bagi sekolah, sebagai landasan dalam meningkatkan mutu pendidikan dan perbaikan proses pembelajaran dalam menyusun program dengan variasi penerapan model pembelajaran.
- d. Bagi peserta didik, untuk meningkatkan hasil belajarnya dan memberikan suasana kelas yang aktif terhadap mata pelajaran fisika melalui penggunaan model *advance organizer* berbantu peta pikiran sehingga materi dengan mudah dipahami.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan yang digunakan dalam menyusun kurikulum, menyusun materi, dan memberi petunjuk kepada pendidik di kelas. Joyce mengatakan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain.¹

Selanjutnya Joyce pun menyatakan bahwa setiap model pembelajaran untuk membantu peserta didik sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Dilain pihak Soekamto mengemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.²

Menurut Arends istilah model pembelajaran didasarkan pada dua alasan penting, yaitu:

¹ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, 2009), h22.

² *Ibid.*

- a) Model pembelajaran mempunyai arti yang lebih luas daripada pendekatan, strategi, metode, dan teknik.
- b) Model dapat berfungsi sebagai sarana komunikasi yang penting, apakah yang dibicarakan tentang mengajar di kelas atau praktik mengawasi peserta didik.³

Berdasarkan uraian diatas bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas dengan topik tertentu yang sesuai dengan model pembelajaran yang dikembangkan.

2. Model Pembelajaran *Advance Organizer*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Model mengajar *advance organizer* telah dikembangkan oleh David Ausubel, menurut Paaul D.Eggen model *advance organizer* adalah suatu model mengajar dalam memproses informasi yang didesain untuk mengajar kumpulan isi (*body content*) yang saling berhubungan.⁴ Menurut Rusman model *advance organizer* bertujuan untuk mengembangkan kemampuan memproses informasi yang efisien untuk menyerap dan menghubungkan satu ilmu pengetahuan secara bermakna.⁵

Advance organizer merupakan penerapan konsep tentang struktur kognitif dalam merancang pembelajaran. Penggunaan *advance organizer*

³ Ngilimun, *Strategi Dan Model Pembelajaran* (Jakarta: Aswaja Pressindo, 2014), h.28.

⁴ Abdul Azis Wahab, *Metode Dan Model-Model Mengajar Ilmu Pengetahuan Sosial* (Bandung: Alfabeta, 2012), h.70.

⁵ Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, 2nd edn (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014), h.141.

sebagai kerangka isi dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mempelajari informasi baru, karena merupakan kerangka dalam bentuk ringkasan konsep-konsep dasar tentang apa yang dipelajari, dan hubungannya dengan materi yang telah ada dalam struktur kognitif peserta didik.⁶

Model pembelajaran *advance organizer* merupakan suatu cara belajar untuk memperoleh pengetahuan baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang telah ada pada pembelajaran, artinya setiap pengetahuan mempunyai struktur konsep tertentu yang membentuk kerangka dari sistem pemrosesan informasi yang dikembangkan dalam pengetahuan (ilmu) itu.⁷

Ausubel memperluas dalam teorinya, mengatakan bahwa *advance organizer* dapat dipakai untuk membuat belajar menjadi bermakna dengan mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang setingkat.⁸ Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang.⁹

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa model *advance organizer* merupakan model pembelajaran untuk memperoleh informasi baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang telah ada pada struktur

⁶ Lefudin, *Belajar Dan Pembelajaran* (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2017), h.115.

⁷ Bruce Joyce, *Models Of Teaching Model-Model Pengajaran* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2015), h.286.

⁸ Firmina Angela Nai, *Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2017), h.214.

⁹ Ratna Wilis Dahar, *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Jakarta: Erlangga, 2011),h.95.

peserta didik untuk menghubungkan satu ilmu pengetahuan secara bermakna dan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mempelajari informasi baru.

b. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Model pembelajaran *advance organizer* terdiri dari 3 tahapan.

Ketiga tahapan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2
Tahapan Model *Advance Organizer*¹⁰

| |
|--|
| Fase pertama: Penyajian <i>advance organizer</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan tujuan pembelajaran b. Menyajikan <i>organizer</i>, yang mencakup: <ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi definisi ciri-ciri tertentu - Memberikan contoh - Menyediakan konteks c. Mendorong kesadaran pengetahuan dan pengalaman yang relevan dari pembelajar |
| Fase kedua: Presentasi tugas atau materi |
| <ul style="list-style-type: none"> a. Menyajikan materi b. Mempertahankan perhatian c. Memperjelas pengaturan d. Membuat pengurutan logis untuk materi pembelajaran yang jelas |
| Fase ketiga: Memperkuat pengolahan kognitif |
| <ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan prinsip-prinsip rekonsiliasi integratif b. Mendorong pembelajaran penerimaan aktif c. Menjelaskan pendekatan kritis untuk isi materi d. Mengklarifikasi |

Kegiatan yang dilakukan dalam menjelaskan tujuan pembelajaran (tahap pertama) dimaksudkan untuk menarik minat peserta didik dan

¹⁰ Bruce Joyce, *Models Of Teaching*.....,h. 331.

agar pemikiran dan aktivitas yang mereka lakukan berorientasi pada tujuan pembelajaran. Penyajian pemandu awal bukan hanya memuat pernyataan-pernyataan singkat dan sederhana, akan tetapi harus jelas karena merupakan bagian dari materi. Sedangkan pada presentasi tugas dan materi pelajaran, pendidik dapat mengembangkannya dalam bentuk ceramah, diskusi, dan sebagainya. Hal yang penting yang selalu diperhatikan pendidik pada tahap kedua (presentasi tugas atau materi pelajaran) adalah mempertahankan perhatian peserta didik yang sudah tumbuh melalui tahap pertama agar dapat memahami arah kegiatan secara jelas. Dan pada tahap akhir (memperkuat struktur kognitif) dengan mengevaluasi materi dan memberikan pertanyaan pada materi yang kurang paham.

c. Kelebihan dan kekurangan Model Pembelajaran *Advance Organizer*

1) Kelebihan Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Model ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik dalam mengolah informasi, mengembangkan struktur kognitif peserta didik dalam membantu pemahamannya terhadap materi pembelajaran dan membantu mempertajam daya ingat.

2) Kekurangan Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Hanya mengolah kognitif peserta didik saja, namun secara keseluruhan model ini dapat menjadi suatu landasan atau stimulus bagi peserta didik untuk dapat mengembangkan kemampuan

psikomotorik ketika peserta didik sudah paham. Model *advance organizer* ini pun memakan waktu yang cukup lama dalam proses pembelajaran.¹¹

3. Peta Pikiran

a. Pengertian Peta Pikiran

Peta pikiran atau *mind map* dikembangkan oleh Tony Buzan tahun 1970-an yang didasari pada riset tentang bagaimana cara kerja otak yang sebenarnya. Peta Pikiran adalah cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi ke luar dari otak.¹² Peta Pikiran adalah cara mencatat kreatif yang memudahkan kita untuk mengingat banyak.¹³

Peta pikiran sangat berguna untuk bagian mengumpulkan banyak ide terutama saat peserta didik bekerja berkelompok dan banyak orang meneriakkan gagasan bersamaan untuk memecahkan permasalahan. Peta pikiran dibuat agar sesuai dengan lopatan yang terjadi dalam pikiran, sebab peta pikiran bekerja seperti otak, benar-benar mendorong wawasan dan gagasan cemerlang.¹⁴

Peta Pikiran juga merupakan peta rute yang hebat bagi ingatan, memungkinkan kita menyusun fakta dan pikiran sedemikian rupa sehingga cara kerja alami otak dilibatkan sejak awal. Ini berarti

¹¹ Fanni Hanifah, 'Aplikasi Model Advance Organizer Pada Pembelajaran Seni Tari Untuk Meningkatkan Kognitif Siswa Di SMP Negeri 30 Bandung', h.1–20.

¹² Buzan Tony, *Pintar Mind Map* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka, 2008), h.4.

¹³ Bobbi DePorter, Mark Reardon and Sarah Singer-Nourie, *Quantum Teaching* (Bandung: PT Mizan Pustaka, 2010), h.175-176.

¹⁴ *Ibid.* h.177.

mengingat informasi akan lebih mudah dan lebih bisa diandalkan daripada menggunakan teknik pencatatan tradisional.¹⁵

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa peta pikiran merupakan cara termudah mencatat kreatif yang memudahkan kita mengingat banyak informasi dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi dengan jelas apa yang telah dipelajari atau apa yang tengah direncanakan secara keseluruhan aktivitas tersebut merupakan proses dari kognitif.

b. Cara Pembuatan peta pikiran

Hal-hal yang harus dipersiapkan dalam peta pikiran, yaitu kertas kosong tak bergaris, pena dan pensil warna, otak, dan imajinasi. Terdapat Tujuh langkah cara membuat peta pikiran, yaitu :

- 1) Memulai dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjangnya diletakkan mendatar.
- 2) Menggunakan sebuah gambar atau foto untuk gagasan sentral.
- 3) Menggunakan warna pada seluruh peta pikiran.
- 4) Menghubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat dan menghubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Bila kita menghubungkan cabang-cabang, kita akan lebih mudah mengerti dan mengingat.

¹⁵ Buzan Tony, *Pintar Mind*, h.5.

- 5) Membuat garis hubung yang melengkung bukan garis lurus. Karena cabang-cabang yang melengkung seperti cabang-cabang pohon jauh lebih menarik mata
- 6) Menggunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Karena kata kunci tunggal memberi banyak daya fleksibel kepada peta pikiran.
- 7) Menggunakan gambar. Karena seperti gambar sentral, setiap gambar bermakna seribu kata.¹⁶



Gambar 1
Contoh Peta Pikiran¹⁷

¹⁶ Buzan Tony, *Pintar Mind*....., h.14-16.

c. Kelebihan dan Kekurangan Peta Pikiran

Kelebihan peta pikiran menurut Sinulingga dan Josevina, yaitu :

(1) permasalahan yang disajikan terbuka, (2) siswa berkelompok untuk menanggapi, (3) dapat melatih peserta didik untuk saling bekerja sama dalam diskusi, (4) sangat cocok untuk mengulang kembali pengetahuan awal peserta didik. Adapun kekurangan peta pikiran yaitu: (1) banyak membutuhkan waktu, (2) sulit untuk mengalokasikan waktu, (3) tuntutan bagi siswa terlalu membebani.¹⁸

d. Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran

Langkah-langkah model pembelajaran *advance organizer* terdiri dari 3 tahap, yaitu: (1) Penyampaian/presentasi *advance organizer*, (2) Penyampaian/persentasi tugas atau materi pembelajaran, (3) Memperkuat struktur kognitif. Dari tiga tahap *advance organizer* tersebut berbantu peta pikiran, supaya dalam pembelajaran peserta didik tidak merasa jenuh dan bosan. Dengan adanya model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran diharapkan peserta didik dapat berimajinasi dalam belajarnya. Berikut ketiga tahap tersebut yang digunakan dalam penelitian penerapan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran akan dijelaskan pada tabel berikut ini:

¹⁷ <https://www.google.com/search?q=contoh+skema+mind+map&safe=strict>. Diakses pada 19 Desember 2018 pukul 14:02

¹⁸ Sinulingga and Josevina Nadeak, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Sisw Pada Konsep Bunyi Di Kelas VIII SMP Negeri 3 Tebing Tinggi', *Jurnal Online Pendidikan Fisika*, vol 1, No.1 (2012), 37–48.

Tabel 3
Langkah-langkah Model *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran

| Langkah-langkah | Perilaku Pendidik |
|---|--|
| Tahap 1 Penyajian/presentasi <i>Advance Organizer</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengadakan pertemuan dengan peserta didik untuk mengenalkan model <i>advance organizer</i> berbantu peta pikiran terlebih dahulu. Hal ini dilakukan oleh pendidik karena pendidik ingin peserta didik terbiasa dengan teknik tersebut sehingga ketika pelaksanaan penelitian peserta didik fokus pada materi yang disampaikan oleh pendidik. • Pendidik mengklarifikasi tujuan pembelajaran untuk memperoleh perhatian peserta didik dan mengarahkan mereka pada tujuan-tujuan. • Mendorong kesadaran pengetahuan dan pengalaman peserta didik. Pada tahap ini pendidik meminta peserta didik mengingat kembali pengalaman personal dan mengakui bahwa apa yang sedang dibahas mirip dengan situasi tersebut. • Pendidik membagi kelompok di dalam |

| | |
|---|--|
| | <p>kelas menjadi 6 kelompok yang heterogen untuk membuat peta pikiran.</p> |
| <p>Tahap 2</p> <p>Presentasi tugas atau materi pembelajaran</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mencoba mempraktekkan model <i>advance organizer</i> di depan kelas dengan mempertahankan perhatian peserta didik untuk dianalisis kembali dengan peta pikiran tiap-tiap kelompok. • Kelompok diberikan kesempatan untuk melakukan diskusi mengenai permasalahan yang diberikan oleh pendidik. • Tiap kelompok diarahkan untuk mencatat seluruh alternatif jawaban yang diperoleh dari hasil diskusi dan dituang ke dalam peta pikiran, pendidik sebagai fasilitator • Masing-masing kelompok secara acak diberikan kesempatan untuk membacakan hasil diskusinya, kelompok lain memberikan pertanyaan dan tanggapan. |
| <p>Tahap 3</p> <p>Memperkuat pengolahan kognitif</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta tiap kelompok menyimpulkan materi yang telah disampaikan • Pendidik mengingatkan ke peserta didik pada gambaran secara menyeluruh dan |

| | |
|--|---|
| | <p>mengulang definisi-definisi yang tepat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan ke pada peserta didik untuk menanyakan materi yang kurang paham. • Pendidik mengklarifikasi kemungkinan munculnya banyak pertanyaan yang memperlihatkan kurang jelas dengan cara memberikan tambahan informasi baru, mengaplikasikan gagasan ke dalam situasi baru atau contoh lain. |
|--|---|

4. Hasil Belajar

Belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan meniru dan lain sebagainya.¹⁹

Sedangkan menurut H.C Witherington belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari reaksi berupa kecakapan, sikap, kebiasaan kepribadian atau suatu pengertian.²⁰

Proses adalah kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran, sedangkan hasil belajar adalah

¹⁹ Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012), h.20.

²⁰ Yuberti, *Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2013), h.2.

kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya.²¹ Proses merupakan proses pengumpulan, pelaporan dan penggunaan informasi tentang hasil belajar peserta didik yang diperoleh melalui pengukuran untuk menganalisis unjuk kerja atau prestasi peserta didik dalam mengerjakan tugas-tugas yang terkait.

Proses belajar bisa terjadi dimana saja dan kapan saja, baik dilingkungan sekolah, rumah, maupun masyarakat. Perubahan tingkah laku peserta didik dapat diketahui dari hasil belajar yang didapatkan, baik pada ranah pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), maupun keterampilan (psikomotor).²²

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah perbuatan belajar terjadi karena interaksi seseorang dengan lingkungannya yang akan menghasilkan suatu perubahan tingkah laku pada berbagai aspek, diantaranya pengetahuan, sikap, dan ketrampilan.

Selanjutnya menurut Sudjana hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Penilaian hasil belajar adalah proses pemberian nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai peserta didik dengan kriteria. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi

²¹ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014), h.22.

²² Rahma Diani, Yuberti and Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.2 (2016), h.265–75 <<http://dx.doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>>.

kepada guru tentang kemajuan peserta didik dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui kegiatan belajar. Selanjutnya dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan peserta didik lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu.

Berdasarkan teori diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan pencapaian bentuk perubahan perilaku yang cenderung menetap dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik dari proses belajar yang dilakukan dalam waktu tertentu.

Berdasarkan teori Taksonomi Bloom hasil belajar meliputi 3(tiga) ranah sebagai berikut:

1) Ranah Kognitif

Berkenan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, menerapkan, analisis, sintesis dan evaluasi.

2) Ranah Afektif

Berkenan dengan sikap dan nilai. Ranah afektif meliputi 5 jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai.

3) Ranah Psikomotor

Meliputi keterampilan motorik, manipulasi benda-benda, koordinasi neuromuscular (menghubungkan, mengamati).²³

²³ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar.....*, h.22.

Pada penelitian ini peneliti hanya meneliti pada ranah kognitif.

Adapun ranah kognitif meliputi:

- 1) Pengetahuan (*Knowledge*). Meliputi mengingat tentang hal-hal yang bersifat khusus (universal), mengetahui metode dan proses, dan pengingatan terhadap suatu pola.²⁴ Artinya pengetahuan disini menekankan peserta didik untuk mengingat, menghafal, dan menyebutkan kembali tentang ilmu yang sudah mereka miliki.
- 2) Pemahaman (*Comprehension*). Meliputi penerimaan dalam komunikasi secara akurat, menempatkan hasil komunikasi dalam bentuk penyajian yang berbeda, dan dapat mengeksplorasi.²⁵ Artinya dalam pemahaman ini diharapkan peserta didik dapat menerangkan, menjelaskan dan merangkum informasi yang telah dikomunikasikan.
- 3) Menerapkan (*Application*). Ditingkat ini, seseorang memiliki kemampuan untuk menerapkan gagasan, prosedur, prinsip atau metode pada situasi baru. Kata-kata yang dapat dipakai antara lain : operasikan, praktekan, gunakan, ilustrasikan, dll. Dalam penerapan ini peserta didik dituntut untuk mampu menghitung, membuktikan, dan melengkapi suatu informasi yang telah didapat dalam kehidupan sehari-hari.

²⁴ Asep Jihad and Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta: Multi Pressindo, 2012), h.16-17.

²⁵ *Ibid.*

- 4) Analisis (*Analysis*). Jenjang yang keempat ini akan menyangkut terutama kemampuan anak dalam memisah-misah (*breakdown*) terhadap suatu materi menjadi bagian-bagian yang membentuknya.
- 5) Sintesis (*Synthesis*). Jenjang yang sudah satu tingkat lebih sulit dari analisis ini adalah meliputi anak untuk menempatkan bagian-bagian atau elemen satu sehingga membentuk suatu keseluruhan yang koheren.
- 6) Evaluasi (*Evaluation*). Di sini meliputi kemampuan peserta didik dalam pengambilan keputusan atau menyatakan pendapat tentang nilai suatu tujuan, pemecahan masalah, materi dan lain-lain.²⁶

5. Gelombang Bunyi

a. Pengertian Gelombang Bunyi

Gelombang adalah getaran yang merambat melalui medium karena memiliki energi. Ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan gelombang yaitu:

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ يُرْسِلَ الرِّيَّاحَ مُبَشِّرَاتٍ وَلِيُذِيقَكُمْ مِنْ رَحْمَتِهِ وَلِتَجْرِيَ الْفُلُكُ بِأَمْرِهِ
وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ٤٦

Artinya: “Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya adalah bahwa Dia mengirimkan angin sebagai pembawa berita gembira dan untuk merasakan kepadamu sebagian dari rahmat-Nya dan supaya kapal dapat berlayar dengan perintah-Nya dan (juga) supaya kamu dapat mencari karunia-Nya, mudah-mudahan kamu bersyukur”.

(Q.S. Ar-Ruum: 46)

Ayat diatas menjelaskan bahwa secara umum “angin” disini sebagai angin yang bertiup membawa awan untuk menurunkan air

²⁶ Ibid.

hujan dan angin yang meniup kapal layar agar dapat berlayar di lautan. Kita merasakan kedekatan makna “angin” dalam ayat ini adalah gelombang, bukan saja gelombang bunyi yang membawa berita tetapi juga gelombang radio atau gelombang electromagnet yang mampu dipancarkan kesegala penjuru dunia bahkan seluruh jagad raya ini.

Gelombang berdasarkan medium perambatannya dibagi menjadi dua, yaitu :²⁷

1) Gelombang mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium untuk merambat. Contoh: gelombang bunyi, gelombang air laut, dan gelombang tali.

2) Gelombang elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak membutuhkan medium untuk merambat. Gelombang elektromagnetik memiliki dua arah getar yang saling orthogonal, yaitu medan magnet dan medan listrik. Contoh : cahaya tampak, gelombang radio, dan sinar X.

Berdasarkan arah rambat dan arah getarnya gelombang dibagi menjadi dua, yaitu :²⁸

²⁷ Supardianingsih, Ma'rifu Adip Sururi and Dhara Nurani, *Detik-Detik Ujian Nasional Fisika Untuk SMA/MA*, (Klaten: PT Intan Pariwara, 2015), h.36.

²⁸ *Ibid.*

1) Gelombang transversal

Gelombang transversal memiliki arah getar tegak lurus dengan arah rambatnya. Contoh : cahaya tampak, gelombang air laut, dan gelombang tali.

2) Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal memiliki arah getar sejajar dengan arah rambatnya. Contoh : gelombang bunyi dan *slinky* yang ditekan sejajar badannya.

Gelombang berdasarkan amplitudonya dibagi menjadi dua, yaitu:

- 1) Gelombang berjalan. Gelombang berjalan adalah gelombang yang amplitudonya selalu tetap.
- 2) Gelombang stasioner. Gelombang stasioner adalah gelombang yang amplitudonya selalu berubah-ubah.

Dari semua gelombang mekanik yang ada di alam, yang paling penting dalam kehidupan kita sehari-hari adalah gelombang longitudinal. Gelombang longitudinal dalam sebuah medium, biasanya udara, dinamakan gelombang *bunyi*. Alasannya adalah bahwa telinga manusia sangat peka dan dapat mendeteksi gelombang bunyi walau intensitasnya sangat rendah.

Selain kegunaannya dalam berkomunikasi melalui pembicaraan, telinga kita juga dapat menangkap beribu-ribu isyarat mengenai lingkungan kita, mulai dari bunyi yang menyenangkan dari makanan

yang sedang dipersiapkan sampai ke bunyi peringatan dari sebuah mobil yang mendekat.

Gelombang bunyi adalah gelombang mekanik yang berbentuk gelombang longitudinal, yaitu gelombang yang arah rambatannya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar, benda yang bergetar disebut sumber bunyi. Karena bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar, maka kuat kerasnya bunyi tergantung pada amplitudo getarannya.

b. Sifat-Sifat Gelombang Bunyi

Bunyi sebagai gelombang mempunyai sifat-sifat yang sama dengan sifat-sifat dari gelombang. Sifat-sifat bunyi yaitu :

1) Dapat dipantulkan (*refleksi*)

Bunyi dapat dipantulkan terjadi apabila bunyi mengenai permukaan benda yang keras, seperti permukaan dinding batu, semen, besi, kaca, dan seng. Contoh : suara kita yang terdengar lebih keras di dalam gua akibat dari pemantulan bunyi yang mengenai dinding gua.

2) Dapat dibiaskan (*refraksi*)

Refraksi adalah pembelokan arah lintasan gelombang setelah melewati bidang batas antara dua medium yang berbeda. Contoh : pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari karena pembiasan gelombang bunyi.

3) Dapat dipadukan (*interferensi*)

Interferensi adalah sampainya dua buah sumber bunyi yang koheren ke telinga kita. Contoh : dua pengeras suara yang dihubungkan pada sebuah generator sinyal (alat pembangkit frekuensi audio) dapat berfungsi sebagai dua sumber yang koheren.

4) Dapat dilenturkan (*difraksi*)

Difraksi adalah peristiwa pelenturan gelombang bunyi ketika melewati suatu celah sempit. Contoh : kita dapat mendengar suara orang diruangan berbeda dan tertutup, karena bunyi melewati celah-celah sempit yang bisa dilewati bunyi.

c. Syarat Terjadinya Bunyi

Sebuah bunyi dapat kita dengar karena adanya 3 hal, yakni sebagai berikut:

- 1) Adanya sumber bunyi, sumber bunyi dihasilkan dari suara yang bergetar. Contohnya bunyi yang timbul dari karet gelang yang dipetik maupun bunyi dari gendang yang ditabuh.
- 2) Adanya medium perantara, medium adalah zat perantara merambatnya bunyi. Sebagaimana telah kita ketahui bahwa bunyi merupakan gelombang mekanik yang dapat merambat dengan adanya medium perantara. Bunyi tidak akan merambat tanpa adanya medium perantara. Bunyi dapat merambat melalui medium perantara udara, zat padat maupun zat cair.

- 3) Adanya penerimaan bunyi, yang dimaksud penerima bunyi disini adalah telinga kita. Telinga manusia mampu mendengar antara 20 Hz-20.000 Hz, jika lebih dari itu telinga kita akan merasakan sakit.

d. Karakteristik Gelombang Bunyi Berdasarkan Frekuensinya

Berdasarkan frekuensinya Bunyi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu :

- 1) Gelombang ultrasonik (*ultrasonic wave*) merupakan gelombang bunyi yang rentang frekuensinya > 20.000 Hz. Contoh : anjing dan kelelawar.
- 2) Gelombang audiosonik (*audiosonic wave*) merupakan satu-satunya bunyi yang kita dengar dengan baik, yaitu frekuensi antara 20 Hz-20.000 Hz.
- 3) Gelombang infrasonik (*infrasonic wave*) merupakan gelombang bunyi yang frekuensinya < 20 Hz. Contoh : gelombang bunyi yang disebabkan oleh halilintar, gempa bumi, dan gunung berapi.²⁹

e. Cepat Rambat Bunyi

Seperti gelombang lainnya, kecepatan gelombang bunyi berhubungan dengan seberapa cepat gangguan dari gelombang bunyi dilewatkan dari satu partikel ke partikel lainnya, secara matematis ditentukan sebagai berikut :

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

²⁹ Marthen Kanginan, *Fisika 2* (Jakarta: Erlangga, 2018), h.433-34.

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

s = jarak yang ditempuh bunyi (m)

t = waktu (s)

Bagaimakanah menentukan cepat rambat bunyi pada zat padat, zat cair, dan gas? Berikut notasi cepat rambat bunyi pada ketiga media rambat :³⁰

1) Cepat rambat bunyi dalam zat padat :

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho_0}}, E = \text{modulus Young (N/m}^2\text{)}, \rho_0 = \text{massa jenis zat padat (kg/m}^3\text{)}.$$

2) Cepat rambat bunyi dalam zat cair :

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho_0}}, B = \text{modulus Bulk (N/m}^2\text{)}, \rho_0 = \text{massa jenis zat cair (kg/m}^3\text{)}.$$

3) Cepat rambat bunyi dalam gas :

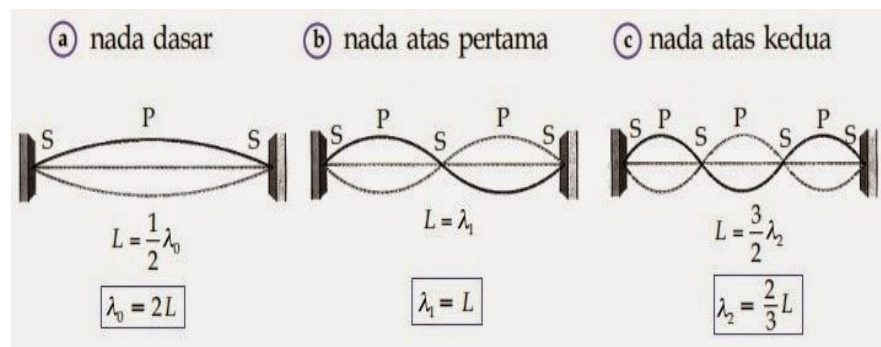
$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}, \gamma = \text{Tetapan Laplace (kg/m}^3\text{)}, R = \text{tetapan gas, } T = \text{suhu mutlak gas, } M = \text{mssa molar gas}.$$

f. Sumber Bunyi

1) Senar/dawai

Alat getar yang ada pada gitar maupun biola disebut dengan dawai. Getaran ini akan menghasilkan bunyi dengan nada tertentu, bergantung pada jumlah gelombang yang terbentuk pada dawai tersebut.

³⁰ Sunardi and Paramitha, *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam* (Bandung: Yrama Widya, 2016), h.232-233.



Gambar 2
Resonansi Bunyi pada Dawai

Keterangan :

F = tegangan dawai (N)

μ = massa persatuan panjang (kg/m)

l = panjang dawai (m)

f_0 = frekuensi nada dasar (Hz).

a) Nada dasar f_0 (harmonik pertama)³¹

$$l = \frac{1}{2}\lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 2l$$

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2l} \text{ atau } f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

b) Nada dasar pertama f_1 (harmonik kedua)

$$l = \lambda_1$$

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{l} \text{ atau } f_1 = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

c) Nada dasar ke dua f_2 (harmonik ketiga)

$$l = \frac{3}{2}\lambda_2 \text{ atau } \lambda_2 = \frac{2}{3}l$$

$$f_2 = \frac{3v}{2l} = \frac{3}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

³¹ Marthen Kanginan, *Fisika*, h.448-449.

d) Frekuensi nada atas ke-n

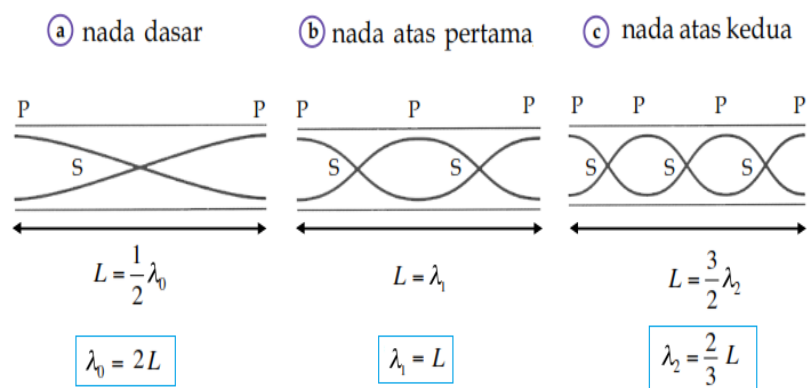
$$f_n = \frac{(n + 1)v}{2l}$$

2) Pipa organa

Pipa organa adalah sebuah elemen penghasil suara. Pipa tersebut akan beresonansi (mengeluarkan suara) pada nada tertentu ketika ada aliran udara yang ditiupkan pada tekanan tertentu.

a) Pipa organa terbuka

Pipa organa terbuka adalah sebuah kolom udara yang kedua ujung penampangnya terbuka. Apabila pipa ini ditiup, udara dalam pipa organa itu membentuk pola gelombang stasioner. Ciri dari pipa ini adalah kedua ujungnya langsung berhubungan dengan udara luar, dan pola gelombang yang dihasilkan sebagai berikut: ³²



Gambar 3
Frekuensi pada Pipa Organa Terbuka

³² Sunardi and Paramitha, *Fisika Untuk Siswa.....*,h.239-240.

(1) Nada dasar f_0 (harmonik pertama)

$$l = \frac{1}{2}\lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 2l$$

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2l}$$

(2) Nada atas pertama f_1 (harmonik kedua)

$$l = \lambda_1$$

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{l}$$

(3) Nada atas kedua f_2 (harmonik ketiga)

$$l = \frac{3}{2}\lambda_2 \text{ atau } \lambda_2 = \frac{2}{3}l$$

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{\frac{2}{3}l} = \frac{3v}{2l}$$

(4) Nada atas ke-n

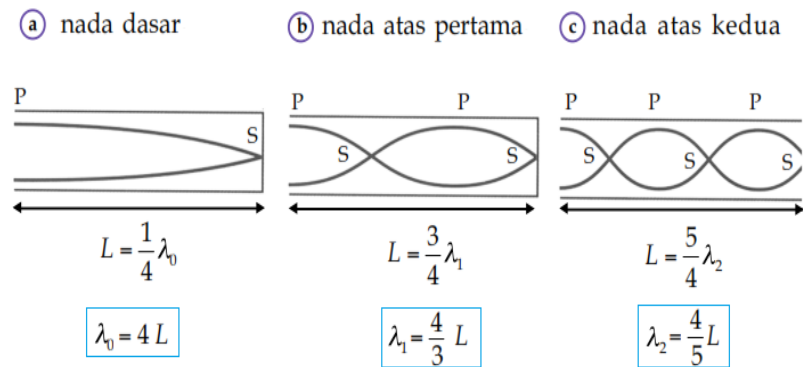
$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2l}$$

Dengan $n=1,2,3,\text{dst}\dots$

b) Pipa organa tertutup

Pipa organa tertutup adalah sebuah kolom udara yang salah satu ujungnya tertutup dan ujung yang lain terbuka, dan pola gelombang yang dihasilkan sebagai berikut: ³³

³³ *Ibid.*



Gambar 4
Frekuensi pada Pipa Organa Tertutup

(1) Nada dasar f_0 (harmonik pertama)

$$l = \frac{1}{4} \lambda_0 \text{ atau } \lambda_0 = 4l$$

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{4l}$$

(2) Nada atas pertama f_1 (harmonik kedua)

$$l = \frac{3}{4} \lambda_1 \text{ atau } \lambda_1 = \frac{4}{3} l$$

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{3v}{4l}$$

(3) Nada atas kedua f_2 (harmonik ketiga)

$$l = \frac{5}{4} \lambda_2 \text{ atau } \lambda_2 = \frac{4}{5} l$$

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{5v}{4l}$$

(4) Frekuensi nada atas ke-n

$$f_n = (2n + 1) \frac{v}{4l}$$

Dengan $n=1,2,3$ dst

g. Interferensi dan Pelayangan Bunyi

Secara fisis, ketika gelombang mengalami interferensi konstruktif, maka amplitudonya maksimum dan ketika gelombang mengalami interferensi destruktif, maka amplitudonya minimum. Pada gelombang bunyi, intensitasnya bergantung pada amplitude gelombang. Interferensi dua gelombang bunyi yang memiliki frekuensi sedikit berbeda akan menimbulkan peristiwa yang disebut *Pelayangan Bunyi*. Karena pada peristiwa ini terjadi keadaan maksimum dan minimum secara periodik, maka hasilnya akan terdengar bunyi kuat dan lemah secara periodik. Dalam hal ini, satu layangan terdiri atas bunyi kuat-lemah-kuat atau bunyi lemah-kuat-lemah.³⁴

Periode pelayangan yang terjadi adalah setengah dari periode gelombang bunyi sehingga secara kuantitatif dapat ditentukan periode pelayangan bunyi dan frekuensinya sebagai berikut :

$$T' = \frac{1}{2}T = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{f_1 - f_2} \right) = \frac{1}{f_1 - f_2}$$

$$f' = \frac{1}{T'} = \frac{1}{\frac{1}{f_1 - f_2}} = f_1 - f_2$$

Keterangan:

T' = periode pelayangan (s)

T = periode gelombang bunyi (s)

f' = frekuensi pelayangan (Hz)

f_1 = frekuensi gelombang bunyi 1 (Hz)

f_2 = frekuensi gelombang bunyi 2 (Hz).

³⁴ Sunardi and Paramitha, *Fisika Untuk Universitas*,h.246-247.

h. Intensitas Bunyi dan Taraf Intensitas Bunyi

1) Intensitas bunyi

Gelombang bunyi ketika merambat akan terjadi perpindahan energy dari satu daerah ruang ke daerah ruang lainnya. Laju rata-rata energy per satuan luas yang dipindahkan oleh gelombang untuk melewati atau menuju suatu permukaan disebut dengan intensitas bunyi.³⁵ Persamaan dalam intensitas bunyi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$I = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

I = Intensitas Bunyi (Watt/m²)

P = Laju perpindahan energy gelombang bunyi (Watt)

A = Luas bidang permukaan (m²)

Diketahui bahwa sumber bunyi memancarkan gelombang bunyi dengan seragam ke segala arah sehingga permukaan gelombangnya berbentuk bola. Karena semua titik pada permukaan bola berperilaku sama, maka daya rata-rata yang dipancarkan bunyi akan tersebar merata dan permukaan bola seluas $A = 4\pi r^2$. Oleh karena itu intensitas bunyi pada titik yang berjarak r dari sumber bunyi adalah:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

³⁵ Hugh D. Young and Roger A. Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2010),h.63.

Sedangkan perbandingan intensitas gelombang bunyi pada suatu titik yang berjarak r_1 dan r_2 dari sumber bunyi adalah sebagai berikut :

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

Apabila terdapat n buah sumber bunyi yang identik, maka intensitas total gelombang bunyi merupakan penjumlahan aljabar terhadap intensitas masing-masing sumber bunyi, sebagai berikut :

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

Kuat lemahnya bunyi ditentukan oleh amplitudonya. Karena amplitudo gelombang bunyi berbanding lurus dengan intensitasnya, maka semakin besar intensitas bunyi, semakin kuat bunyi tersebut terdengar.

2) Taraf intensitas bunyi

Telinga manusia dapat mendeteksi bunyi dengan intensitas terendah 10^{-12} W/m^2 dan setinggi 1 W/m^2 . Intensitas bunyi yang lebih rendah dari 10^{-12} W/m^2 tidak dapat didengar oleh telinga kita, sedangkan bunyi dengan intensitas yang lebih besar dari 1 W/m^2 dapat menyakitkan dan merusak telinga kita. Dalam hal ini, intensitas sebesar 10^{-12} W/m^2 dinamakan intensitas ambang pendengaran, yaitu intensitas bunyi terkecil yang masih dapat didengar oleh telinga manusia. Sementara itu, intensitas bunyi sebesar 1 W/m^2 dinamakan intensitas

ambang perasaan, yaitu intensitas bunyi terbesar yang masih dapat didengar oleh telinga manusia tanpa rasa sakit.³⁶

Taraf intensitas merupakan perbandingan nilai logaritma antara intensitas (I) yang diukur dengan intensitas ambang pendengaran (I_0) pada persamaan berikut :

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Keterangan :

TI = Taraf Intensitas (dB)

I = Intensitas Bunyi (W/m^2)

I_0 = Intensitas ambang pendengar (W/m^2).

Jika terdapat n buah bunyi yang identik yang memiliki taraf intensitas TI , maka taraf intensitas total adalah :

$$TI_2 = TI_1 + 10 \log n$$

Jika sumber bunyi identik sejumlah n_1 menghasilkan TI_1 , maka sumber bunyi identik sejumlah n_2 menghasilkan TI_2 sebesar:

$$TI_2 = TI_1 + 10 \log \frac{n_2}{n_1}$$

Hubungan taraf intensitas bunyi pada jarak r_1 dari sumber bunyi TI_1 dengan taraf intensitas bunyi pada jarak r_2 dari sumber bunyi TI_2 , dapat dinyatakan sebagai berikut :³⁷

$$TI_2 = TI_1 + 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

³⁶ Sunardi, Paramitha, *Fisika Untuk Siswa.....*, h.244.

³⁷ *Ibid.* h.245.

i. Efek Doppler

Efek Doppler pertama kali dipikirkan oleh seorang ilmuwan berkebangsaan Austria bernama Christian Johann Doppler (1803-1855). Ia mengamati bunyi sirine saat bergerak saling mendekati akan terdengar semakin keras dan saat bergerak saling menjauhi akan semakin lemah. Peristiwa ini kemudian dinamakan dengan efek Doppler.

Peristiwa efek Doppler adalah peristiwa naik atau turunnya frekuensi gelombang bunyi yang terdengar penerima bunyi ketika sumber bunyi bergerak mendekat atau menjauh. Contoh efek doppler dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Pada saat sumber suara diam, kedua penerima mendengar besar frekuensi yang sama. Saat sumber suara bergerak, salah satu penerima mendengar frekuensi yang lebih besar dari sebelumnya dan penerima lain mendengar frekuensi yang lebih kecil dari sebelumnya.



Gambar 5
Contoh efek doppler³⁸

³⁸ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010), h.428.

Besar kecilnya frekuensi gelombang yang diterima penerima dapat dihitung dengan menggunakan :³⁹

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s$$

Keterangan :

f_p = frekuensi gelombang yang diterima pendengar (Hz)

f_s = frekuensi gelombang yang dipancarkan sumber bunyi (Hz)

v = cepat rambat gelombang bunyi diudara (m/s)

v_p = kecepatan pendengar (m/s)

v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s).

Cepat rambat bunyi di udara v selalu bertanda positif. Komponen-komponen persamaan lain berlaku sebagai berikut:

- 1) v_s bertanda positif (+) jika sumber bunyi menjauhi pendengar
- 2) v_s bertanda positif (-) jika sumber bunyi mendekati pendengar
- 3) v_p bertanda positif (+) jika sumber bunyi mendekati pendengar
- 4) v_p bertanda positif (-) jika sumber bunyi menjauhi pendengar
- 5) $v_p = 0$, jika pendengar diam
- 6) $v_s = 0$, jika sumber bunyi diam.

B. Tinjauan Pustaka

Penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan penulis diantaranya yaitu :

1. Ramlan Silaban, Masita Anggraini Napitupulu, hasil penelitian menunjukkan bahwa *mind mapping* dalam *advance organizer*

³⁹ Supardianingsih, Ma'rifu Adip Sururi, Dhara Nurani, *Detik-detik.....*, h.44.

berpengaruh secara signifikan terhadap kreativitas siswa sebesar 0,00 atau diyakini 100%, *mind mapping* dalam *advance organizer* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa sebesar 0,002 atau diyakini 99,8%, dan hubungan antara kreativitas dengan hasil belajar siswa pada penggunaan *mind mapping* dalam pembelajaran *advance organizer* sebesar 0,032 dan diyakini 96,8%.⁴⁰

2. Cici Afyuni, Rindi Genesa Hatika, Silvia Rita, adapun hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa setelah model pembelajaran *advance organizer* diterapkan, kemampuan kognitif siswa mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan dari hasil belajar siswa yaitu nilai *gain* terendah adalah 0,667 (kriteria sedang) dan nilai *gain* tertinggi 0,8 (kriteria tinggi). Sedangkan kriteria kemampuan kognitif siswa dari nilai rata-rata secara klasikal pada seluruh seri yaitu 0,712 (kriteria tinggi).⁴¹
3. Mariati Purnama Simanjuntak, Siti Nurlayly Batubara, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *advance organizer* berbasis peta pikiran 71,71 lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional sebesar 66,48 dan

⁴⁰ Ramlan Silaban and Masita Anggraini Napitupulu, 'Pengaruh Media Mind Mapping Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Pada Pembelajaran Menggunakan Advance Organizer', 2011.

⁴¹ Cici Afyuni, Rindi Genesa Hatika and Silvia Rita, 'Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu Pada Mata Pelajaran Fisika Setelah Penerapan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbasis Mind Map', *E-Journal Mahasiswa Prodi Fisika*, 1.1 (2015).

berdasarkan hasil uji t diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ sebesar $2,09 > 1,667$.⁴²

4. Maryam, Ratman, Purnama Ningsih, hasil penelitian menunjukkan bahwa model advance organizer mempengaruhi hasil belajar siswa dengan nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 77,15 dengan standar deviasi 11,59. Sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 68,44 dengan standar deviasi 10,73, dan berdasarkan hasil uji-t diperoleh t_{hitung} 10,89 dan t_{tabel} 2,00 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.⁴³
5. Asay Gidena, Desta Gebeyehu, adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa model advance organizer lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 14,72 dengan standar deviasi 1,695 dan kelas kontrol sebesar 11,4 dengan standar deviasi 2,011.⁴⁴

Dari beberapa penelitian relevan yang telah dikemukakan menunjukkan adanya persamaan-persamaan diantaranya aspek yang diteliti berkaitan dengan hasil belajar siswa pada model pembelajaran *advance organizer*. Disamping itu terdapat perbedaan penelitian yang dilakukan penulis dengan penelitian sebelumnya yaitu lokasi penelitian dimana masalah-masalah yang ada di lokasi penelitian juga tentu berbeda.

⁴² Mariati Purnama Simanjuntak and Siti Nurlayly Batubara, 'Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Berbasis Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Negeri I Percut Sei Tuan', *Jurnal Inpafi*, 1.3 (2013), h.311–18.

⁴³ Maryam, Ratman and Purnama Ningsih, 'Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 3 Sigi Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit', *Jurnal Akademika Kimia*, 7.2 (2018), 51–54.

⁴⁴ Asay Gidena and Desta Gebeyehu, 'The Effectiveness of Advance Organiser Model on Students ' Academic Achievement in Learning Work and Energy', *International Journal of Science Education*, 0.0 (2017), 1–17 <<http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2017.1369600>>.

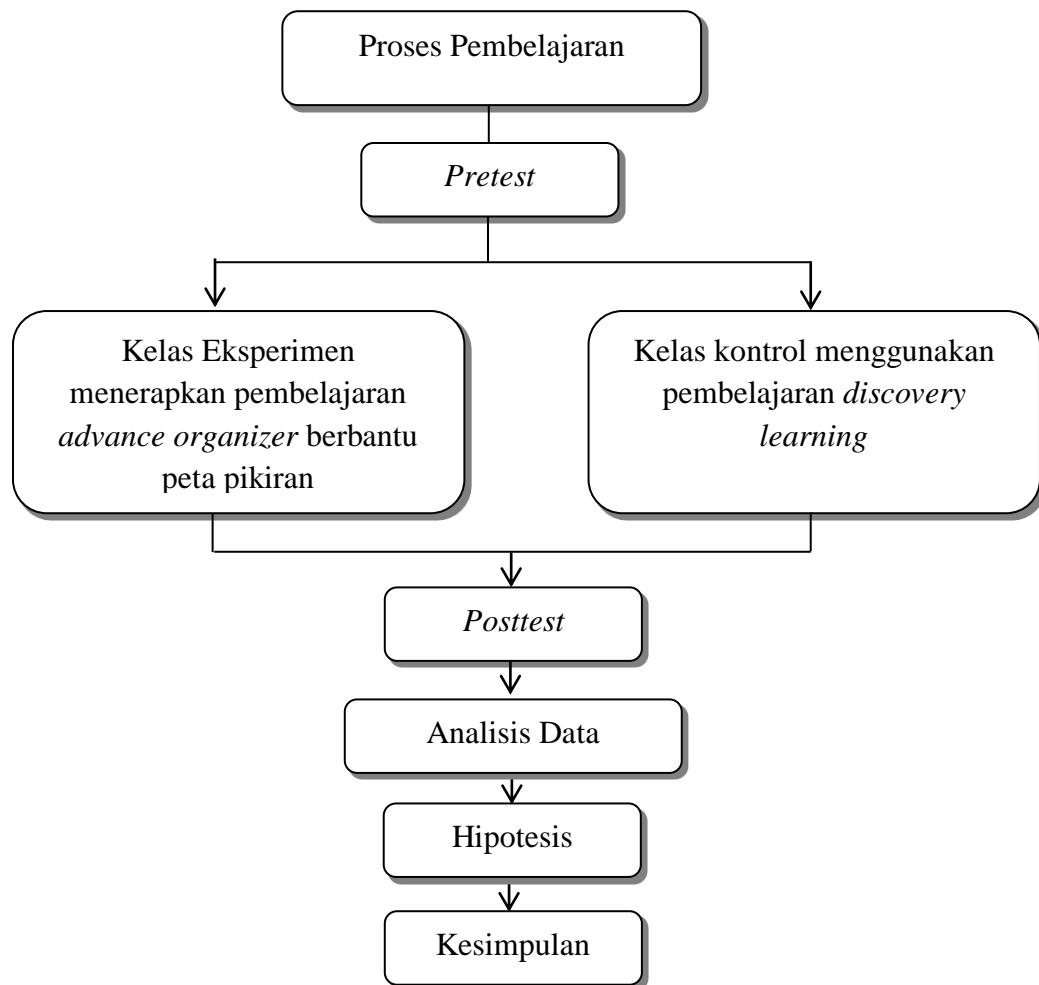
Dalam penelitian ini penulis meneliti pengaruh model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran terhadap hasil belajar fisika peserta didik dengan materi gelombang bunyi.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka pikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antara variabel yang akan diteliti.⁴⁵

Dalam penelitian ini pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran model *discovery learning*. Peneliti mengajar sesuai dengan RPP yang telah disusun menggunakan langkah-langkah pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran. Sebelumnya peneliti memberi *pretest*, dan setelah pembelajaran dilakukan evaluasi berupa *posttest* dengan soal yang sama diharapkan berpengaruh terhadap hasil belajar pada materi gelombang bunyi. Adapun kerangka pemikiran menggunakan diagram aliran dari penelitian ini sebagai berikut:

⁴⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016), h.60.



Gambar 6
Bagan kerangka Berfikir.

D. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.⁴⁶ Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

⁴⁶ *Ibid*, h. 63

1. Hipotesis Statistik

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan sehingga tidak terjadi peningkatan pada hasil belajar fisika peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran pada materi gelombang bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, artinya terdapat pengaruh yang signifikan sehingga terjadi peningkatan pada hasil belajar fisika peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran pada materi gelombang bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

2. Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada materi gelombang bunyi dengan menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran sehingga hasil belajar peserta didik meningkat di kelas XI SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 2 Bandar Lampung semester genap tahun ajaran 2018/2019 pada bulan April 2019. Sekolah ini terletak di Jalan Amir Hamzah No. 01 Gotong Royong Bandar Lampung.

B. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode penelitian

Pada dasarnya metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.¹ Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quasi Experimen Design*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.²

2. Desain penelitian

Bentuk desain dari *Quasi Experimen* yang akan digunakan peneliti adalah *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Rancangan ini melibatkan dua kelompok yang dipilih secara random, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sebelum dilakukan kedua kelas diberikan *Pretest*. Selanjutnya kelompok eksperimen

¹ Rukaesih Maolani, Ucu Cahyana, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2015), h.9.

² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016), h.77.

diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran, sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Setelah perlakuan kedua kelas diberikan *posttest* untuk lebih jelasnya dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4³
Randomized Control Group Pretest-Posttest Design

| Kelas | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|--------------|-----------------------|------------------|------------------------|
| Eksperimen | T _{1e} | X | T _{2e} |
| Kontrol | T _{1k} | - | T _{2k} |

Keterangan :

T_{1e} = *Pretest* pada kelas eksperimen

T_{2e} = *Posttest* pada kelas eksperimen

T_{1k} = *Pretest* pada kelas kontrol

T_{2k} = *Posttest* pada kelas kontrol

X = Menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran

C. Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu yang diteliti oleh seseorang peneliti, jadi variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi kemudian ditarik kesimpulannya.⁴ Pada penelitian ini terdapat dua macam variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi terhadap variabel lain atau disebut variabel X. Variabel

³ Yuberti, Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2017), h.53.

⁴ Eko Putro Widyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), h.1.

bebas dalam penelitian ini adalah “Model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran”.

2. Variabel Terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas atau disebut variabel Y. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah “hasil belajar fisika peserta didik”.

Hubungan antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y) dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 6
Hubungan variabel bebas dengan variabel terikat

Keterangan:

X = Penggunaan model *advance organizer* berbantu peta pikiran

Y = Hasil belajar fisika peserta didik.

D. Definisi Operasional Penelitian

Dari kedua variabel tersebut dapat didefinisikan secara operasional sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *advance organizer* merupakan suatu cara belajar untuk memperoleh pengetahuan baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang telah ada pada pembelajaran, artinya setiap pengetahuan mempunyai struktur konsep tertentu yang membentuk kerangka dari sistem pemrosesan informasi yang dikembangkan dalam pengetahuan (ilmu) itu.⁵
2. Peta Pikiran adalah cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi ke luar dari otak yang berguna

⁵ Bruce Joyce, *Models Of Teaching Model-Model Pengajaran* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011), h.286.

untuk bagian mengumpulkan banyak ide terutama saat peserta didik bekerja berkelompok dan banyak orang meneriakkan gagasan bersamaan untuk memecahkan permasalahan.

3. Hasil belajar fisika adalah hasil yang dicapai oleh peserta didik dalam belajar fisika yang berupa nilai dan ditunjukkan dalam bentuk angka yang diberikan oleh pendidik.

E. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

1. Populasi

Populasi adalah semua anggota dari suatu kelompok, orang, kejadian, atau objek-objek yang ditentukan dalam suatu penelitian.⁶

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Bandar Lampung semester genap Tahun Ajaran 2018/2019 yang berjumlah 324 peserta didik yang terdiri dari 9 kelas, dengan distribusi kelas sebagai berikut :

Tabel 5
Data Jumlah Populasi Peserta Didik Kelas IX

| No | Kelas | Jumlah Peserta Didik |
|------------------------|-----------|----------------------|
| 1. | XI MIPA-1 | 36 |
| 2. | XI MIPA-2 | 36 |
| 3. | XI MIPA-3 | 36 |
| 4. | XI MIPA-4 | 36 |
| 5. | XI MIPA-5 | 36 |
| 6. | XI MIPA-6 | 36 |
| 7. | XI MIPA-7 | 36 |
| 8. | XI MIPA-8 | 36 |
| 9. | XI IPS-1 | 36 |
| Jumlah Populasi | | 324 |

*Sumber : Hasil pra-penelitian di SMAN 2 Bandar Lampung
Tahun Ajaran 2018/2019*

⁶ Rukaesih, Maolani, *Metodologi Penelitian.....*, h.39.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.⁷ Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA-3 berjumlah 36 peserta didik (kelas eksperimen) dan XI MIPA-7 berjumlah 36 peserta didik (kelas kontrol).

3. Teknik Sampling

Teknik sampling adalah merupakan teknik pengambilan sampel. Teknik sampling dibagi dua yaitu *probability sampling* dan *non-probability sampling*.

Disini penulis menggunakan teknik *probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Dari berbagai macam *probability sampling* untuk menentukan populasi menjadi sampel penulis menggunakan teknik *Simple Random Sampling* artinya pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan stas yang ada dalam populasi. Cara pengambilan sampel yang digunakan yaitu cara undian secara acak yang dilaksanakan pada setiap kelas untuk dijadikan sejumlah sampel. Jadi antara peserta didik laki-laki dan perempuan mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi sampel.

⁷ Sugiyono, *Metodologi Penelitian ...*, h.81.

Berdasarkan hasil proses pengambilan sampel sehingga diperoleh kelas XI MIPA-3 (36 peserta didik) sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA-7 (36 peserta didik) sebagai kelas kontrol.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah utama yang penting dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data yang memenuhi kriteria atau standar yang telah ditetapkan.⁸ Adapun teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes adalah alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran.⁹ Tes yang digunakan berupa soal *essay*. Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran. Tes awal (*pretest*) dilakukan untuk mengetahui penguasaan materi awal peserta didik, adapun data disajikan pada lampiran halaman 204. Sedangkan pada tes akhir (*posttest*) dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar fisika peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran, adapun data disajikan pada lampiran halaman 220.

2. Angket

Kuesioner atau angket adalah instrumen penelitian berupa daftar pertanyaan atau pernyataan secara tertulis yang harus dijawab atau diisi

⁸ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2012). h.67.

⁹ Yuberti, Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi.....*, h.123.

oleh responden sesuai dengan petunjuk pengisiannya.¹⁰ Angket diberikan kepada peserta didik pada saat pra penelitian untuk mengetahui respon peserta didik terhadap mata pelajaran fisika dan proses pembelajaran yang berlangsung dengan menggunakan *skala Guttman* dengan alternatif jawaban “ya” atau “tidak”. Adapun data anget disajikan pada lampiran halaman 100-101.

3. Wawancara

Wawancara adalah teknik penelitian dengan cara dialog (tatap muka) maupun melalui saluran media tertentu antara pewawancara dengan yang diwawancarai sebagai sumber data.¹¹ Metode wawancara digunakan pada saat pra penelitian untuk mengetahui pembelajaran fisika yang selama ini berlangsung, model pembelajaran fisika yang digunakan guru, KKM pada materi pembelajaran fisika, dan hasil belajar fisika sebelum dilakukan penelitian. Melalui wawancara ini, peneliti mendapatkan berbagai informasi sehingga dapat menentukan permasalahan atau variabel yang diteliti. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika kelas XI, adapun instrumen wawancara disajikan pada lampiran halaman 94.

4. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung maupun tidak tentang hal yang diamati dan mencatatnya

¹⁰ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, Dan Prosedur* (Bandung: Prenada Media Group, 2013), h.255.

¹¹ *Ibid*, h.263.

pada alat observasi.¹² Peneliti disini menggunakan observasi berperan serta, dimana peneliti turun langsung dalam kegiatan belajar mengajar. Lembar observasi keterlaksanaan model ditujukan kepada peneliti untuk dinilai setiap pertemuan pada pembelajaran. Tujuan dari observasi yaitu guru menilai keterlaksanannya model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran yang akan dilakukan oleh peneliti. Adapun data lembar observasi disajikan pada halaman 254-266.

5. Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya.¹³ Dalam penelitian ini dokumentasi digunakan untuk mengetahui keadaan sekolah yang diteliti berisi tentang sejarah, profil sekolah, data pendidik, data peserta didik dan berupa foto peserta didik pada saat melakukan proses belajar mengajar. Dokumentasi dilakukan pada saat pra penelitian dan penelitian. Adapun data dokumentasi disajikan pada lampiran halaman 279-285.

¹² *Ibid*,h.270.

¹³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014). h.274.

G. Intrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian.¹⁴ Instrumen penelitian yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini berupa instrumen tes dan non-tes.

1. Tes

Instrumen tes yang digunakan peneliti berbentuk tes tertulis (*Essay*). Instrumen tes digunakan sebagai *pretest* dan *posttest*. Tes yang digunakan berupa soal *essay* yang disusun sebanyak 15 butir untuk diuji cobakan. Setelah soal diujicobakan ke peserta didik diperoleh soal dengan jumlah 10 butir soal valid yang digunakan untuk penelitian. Sebelum instrumen tes ini digunakan dalam pelaksanaan penelitian terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu membuat kisi-kisi instrumen selanjutnya dibuat instrumen soal untuk *pretest* dan *posttest*. Adapun instrumen tes disajikan pada lampiran halaman 204, 220. Sedangkan hasil data pada halaman 231-234.

2. Lembar observasi keterlaksanaan model

Lembar observasi pada penelitian ini berupa instrumen keterlaksanaannya model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran. Dalam penelitian ini, penerapan model tersebut akan diobservasi oleh observer yaitu guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA-3. Dalam lembar observasi ini penilaian lembar keterlaksanaan model *advance*

¹⁴ Helen Sabera Adib, 'Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah Di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam', in Prosiding Seminar Nasional Dan Internasional, 2015, p.h.141

organizer berbantu peta pikiran terdiri dari 2 bentuk penilaian yaitu keterlaksanaan pada guru dan peserta didik. Dalam proses observasi, observator (pengamat) tinggal memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang disediakan. Skala *likert* dengan bentuk *checklist* digunakan dalam mengukur sikap, pendidikan, persepsi seseorang atau sekelompok tentang fenomena sosial. Adapun hasil lembar observasi disajikan pada lampiran halaman 267-268.

H. Uji Coba Instrumen

Secara umum menguji instrumen yang telah disusun, terlebih dahulu soal diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Uji coba dilaksanakan di kelas XI MIPA-1 di SMA Negeri 2 Bandar Lampung sebanyak 30 peserta didik. Soal yang diujikan sebanyak 15 butir soal.

1. Uji validitas

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.¹⁵ Uji validitas instrumen yang digunakan untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian layak atau tidak diberikan kepada peserta didik. Nilai validitas dihitung dengan koefisien korelasi menggunakan *product moment Pearson*, adalah sebagai berikut:

¹⁵ *Ibid*, h.280.

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}^{16}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien antara variabel X dan Y

N = Banyaknya responden

$\sum X$ = Jumlah skor butir

$\sum Y$ = Jumlah skor total.

Validitas suatu tes dinyatakan dengan angka korelasi koefisien (r).

dengan kriteria koefisien sebagai berikut :

Tabel 6
Koefisien Validitas Soal¹⁷

| Koefisien Korelasi | Kriteria |
|---------------------------|---------------|
| $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ | Rendah |
| $r_{xy} \leq 0,20$ | Sangat rendah |

Setelah didapat harga koefisien validitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria dengan menggunakan tolak ukur mencari angka korelasi “ r ” *product moment* (r_{xy}). Dengan derajat keabsahan sebesar $(N-2)$ pada taraf signifikasi $\alpha = 0,5$ dengan ketentuan bahwa r_{xy} sama atau lebih besar daripada r_{tabel} maka soal dapat dinyatakan valid. Sebaliknya jika r_{xy} lebih kecil daripada r_{tabel} maka soal dinyatakan valid.¹⁸ Setelah uji coba soal kepada peserta didik yang berada di luar sampel, kemudian dianalisis keabsahannya

¹⁶ Asep Jihad, Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta: Multi Pressindo, 2012), h.180.

¹⁷ *Ibid.*

¹⁸ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2012), h.179.

menggunakan *Microsoft Excel* 2010 sehingga memperoleh data sebagai berikut:

Tabel 7
Hasil Uji Validitas Butir Soal

| Keterangan Soal | No. Butir Soal | Jumlah |
|-----------------|-----------------------------------|--------|
| Valid | 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, | 10 |
| Tidak Valid | 1, 4, 6, 10, 12 | 5 |

Berdasarkan tabel 5 dari 15 soal yang telah diuji cobakan, diperoleh 10 butir soal yang dinyatakan valid, artinya dari 15 butir soal hanya 10 soal yang dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur tes hasil belajar. Untuk analisis perhitungan secara keseluruhan tercantum pada lampiran halaman 163.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah uji untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat pengukur yang sama pula.¹⁹ Formula yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen dalam penelitian ini adalah rumus *Alpha Cronbach*, yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)^{20}$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varian skor tiap item

¹⁹ Yuberti, Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi....*, h.124-125

²⁰ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi*, h.208.

s_t = varians total.

Adapun kriteria untuk reliabilitas butir soal :

- a. Apabila r_{11} sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti tes belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliabel*).
- b. Apabila r_{11} lebih kecil daripada 0,70 berarti bahwa tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*unreliabel*).²¹

Tabel 8
Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal²²

| No | Indeks Reabilitas | Klasifikasi |
|----|---------------------------|---------------|
| 1. | $r_{11} \leq 0,20$ | Sangat rendah |
| 2. | $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | Rendah |
| 3. | $0,40 < r_{11} \leq 0,70$ | Sedang |
| 4. | $0,70 < r_{11} \leq 0,90$ | Tinggi |
| 5. | $0,90 < r_{11} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,78 maka keputusan instrumen penelitian dinyatakan reliabel dengan kategori tinggi. Untuk analisis perhitungan secara keseluruhan tercantum pada lampiran halaman 164.

3. Uji tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran soal dilakukan untuk mengetahui bermutu atau tidaknya butir-butir item tes hasil belajar yang digunakan.²³ Secara umum

²¹ *Ibid*, h.209.

²² Jihad and Haris, *Evaluasi...*, h.181.

²³ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi*, h.370.

taraf kesukaran soal dapat diketahui secara empiris dari persentase peserta yang gagal dalam menjawab soal. Untuk mengetahui tingkat kesukaran instrumen dapat menggunakan rumus :²⁴

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh peserta didik peserta tes.

Penafsiran atas tingkat kesukaran butir *test* digunakan kriteria menurut L. Thorndike dan Elizabeth Hagen (dalam Anas Sudijono) sebagai berikut :

Tabel 9
Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal²⁵

| Interval P | Kriteria |
|----------------------|----------|
| $P \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,30 < P \leq 0,70$ | Sedang |
| $P > 0,70$ | Mudah |

Hasil dari analisis tingkat kesukaran dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 10
Hasil Uji Tingkat Kesukaran

| Kategori | No. Butir Soal | Jumlah |
|----------|--|--------|
| Sukar | 9 | 1 |
| Sedang | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 | 12 |
| Mudah | 1,2 | 2 |

²⁴ *Ibid.*, h.372.

²⁵ Asep Jihad, Abdul Haris, *Evaluasi...*, h.181.

Berdasarkan tabel 9, dari 15 butir soal yang telah diuji cobakan diperoleh 1 butir soal yang masuk dalam kategori sukar yaitu soal nomor 9, soal dalam kategori sedang yaitu nomor 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan soal dalam kategori mudah yaitu soal nomor 1 dan 2. Untuk analisis perhitungan secara keseluruhan tercantum pada lampiran halaman 165-166.

4. Uji Daya Pembeda

Uji daya beda dimaksudkan untuk memperoleh data tentang kemampuan soal dalam membedakan peserta didik yang mampu menguasai materi dan peserta didik yang kurang mampu materi yang diajarkan. Rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda adalah sebagai berikut :

$$DB = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = PA - PB$$

Keterangan :

DB = Indeks daya pembeda.

B_A = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas.

B_B = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah.

J_A = Jumlah peserta tes atas.

J_B = Jumlah peserta tes bawah.

PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.

Daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 11
Klasifikasi Daya pembeda²⁶

| Daya Pembeda | Klasifikasi |
|-----------------------|--------------|
| 0,00 | Sangat Jelek |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Jelek |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Baik |
| $DP > 0,70$ | Sangat Baik |

Hasil dari analisis daya beda dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12
Hasil Uji Daya pembeda Butir Soal

| Kategori | No. Butir Soal | Jumlah |
|-------------|------------------------------|--------|
| Jelek | 1 | 1 |
| Cukup | 6 | 1 |
| Baik | 4,10,11,12 | 4 |
| Sangat Baik | 2, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15 | 9 |

Berdasarkan tabel 10, dari 15 soal yang telah diuji cobakan diperoleh 1 soal yang memiliki klasifikasi daya pembeda jelek, yaitu soal nomor 1, 1 soal klasifikasi cukup yaitu soal nomor 6, 4 soal klasifikasi daya pembeda baik yaitu soal nomor 4, 10, 11, 12, dan 9 soal klasifikasi daya pembeda sangat baik yaitu soal nomor 2, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15. Untuk analisis perhitungan secara keseluruhan tercantum pada lampiran halaman 167.

I. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

Sebelum menguji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu:

²⁶ *Ibid*, h.182.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya suatu distribusi data.²⁷ Uji normalitas yang dilakukan adalah dengan menggunakan uji *Lilliefors* (L_0), dengan langkah-langkah sebagai berikut :²⁸

1) Membuat Hipotesis.

H_0 = Data berdistribusi normal, melawan

H_1 = Data tidak berdistribusi normal.

Dengan kriteria pengujian :

Jika $(L_0) = L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima, dan

Jika $(L_0) = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

2) Data pengamatan $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$, dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ dengan menggunakan rumus:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Keterangan :

s = Simpangan baku data tunggal.

X_i = Data tunggal.

\bar{X} = Rata-rata data tunggal.

3) Untuk setiap bilangan baku dengan menggunakan daftar distribusi normas baku, kemudian menghitung peluang

$$F(z_i) = P(z \leq z_i)$$

²⁷Supardi, *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian Konsep Statistika Yang Lebih Komprehensif* (Jakarta: PT Prima Ufuk Semesta, 2013), h.129.

²⁸ *Ibid*, h.131-132.

- 4) Selanjutnya menghitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi dinyatakan dengan $S(z_i)$ maka:

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n}{n}$$

- 5) Menghitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian menentukan harga mutlaknya.
- 6) Mengambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, sebagai harga L_0 atau L_{hitung} .

Adapun data perhitungan uji normalitas secara keseluruhan disajikan pada lampiran halaman 269-272.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dalam rangka menguji kesamaan varians setiap kelompok data apakah data bersifat homogen atau tidak. Persyaratan uji homogenitas diperlukan untuk melakukan analisis inferensial dalam uji komparasi. Uji homogenitas yang digunakan peneliti adalah uji F (Fisher) dengan langkah-langkah sebagai berikut :²⁹

- 1) Menentukan taraf signifikansi (α) untuk menguji hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (Homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (tidak homogen)}$$

Dengan kriteria pengujian:

Jika $H_0 = F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima; dan

Jika $H_0 = F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

²⁹ *Ibid*, h. 142-143

- 2) Menghitung varian tiap kelompok data.
- 3) Menghitung nilai Jika F_{hitung} , yaitu : $F_{hitung} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$
- 4) Menghitung F_{tabel} dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$$

Adapun data hasil perhitungan uji homogenitas secara keseluruhan disajikan pada lampiran halaman 275-276.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji-t untuk dua kelompok data dari dua kelompok sampel (tidak berpasangan), yaitu membandingkan data antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Uji-t digunakan untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebasnya secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikatnya. Rumus uji-t yang digunakan adalah sebagai berikut: ³⁰

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_A - X_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha, n_A + n_B - 2)}$$

Keterangan:

X_A = Rata-rata skor kelas eksperimen

X_B = Rata-rata skor kelas kontrol

S_A^2 = Varian kelas eksperimen

S_B^2 = Varian kelas kontrol

n_A = Banyaknya peserta didik kelas eksperimen

n_B = Banyaknya peserta didik kelas kontrol.

³⁰ *Ibid*, h.328-330..

Kriteria pengujian hipotesis adalah:

H_o diterima, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$; dan

H_o ditolak, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Adapun data hasil perhitungan uji-t disajikan pada lampiran halaman 277-278.

2. Uji Normalitas Gain

N-Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*, N-Gain digunakan untuk melihat seberapa peningkatan kemampuan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran dilakukan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *uji gain* menurut Meltzer sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (*N-gain*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 13
Klasifikasi N-Gain³¹

| Besarnya N-gain | Kriteria |
|--------------------|----------|
| $g \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g < 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

Adapun data hasil perhitungan uji n-gain disajikan pada lampiran halaman 273-274.

3. Analisis Hasil Observasi

Setelah dilakukan penilaian pada lembar observasi, selanjutnya menghitung persentase dari hasil observasi yang telah dilakukan. Untuk

³¹ Husna, M. Ikhsan, and Siti Fatimah, 'Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS)', *Jurnal Peluang*, 1.April (2013), 81–92.

mencari presentase dari hasil lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran dapat dihitung dengan rumus serta skala kriteria :³²

$$\text{Nilai presentase} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 14
Skala Interpretasi Kriteria Keterlaksanaan Model

| Sign | Keterangan |
|-------------|-------------------|
| 81%-100% | Sangat Baik |
| 61%-80% | Baik |
| 41%-60% | Cukup |
| 21%-40% | Kurang Baik |
| 0%-20% | Tidak Baik |

Adapun data hasil observasi disajikan pada lampiran halaman 267-268.

³² Sri Latifah, 'Pengembangan Modul IPA Terpadu Terintegrasi Ayat0ayat Al-Qur'an Pada Materi Air Sebagai Sumber Kehidupan', 4.2 (2015),h.159.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Data Hasil Belajar

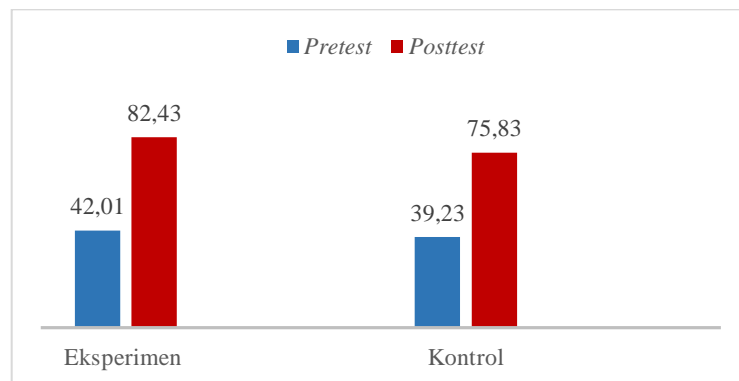
Data hasil belajar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest* adalah :

Tabel 15
Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

| Kelas | Rata-rata | |
|------------|----------------|-----------------|
| | <i>pretest</i> | <i>posttest</i> |
| Eksperimen | 42,01 | 82,43 |
| Kontrol | 39,23 | 75,83 |

Berdasarkan tabel 15 menunjukkan bahwa nilai *pretest* pada kelas kontrol (XI MIPA-7) lebih minim dibandingkan dengan kelas eksperimen (XI MIPA-3). Dan pada hasil belajar kelas eksperimen nilai rata-rata *posttest* lebih tinggi daripada nilai rata-rata kelas kontrol.

Adapun perhitungan *pretest* maupun *posttest* secara rinci disajikan dalam diagram 1.



Grafik 1

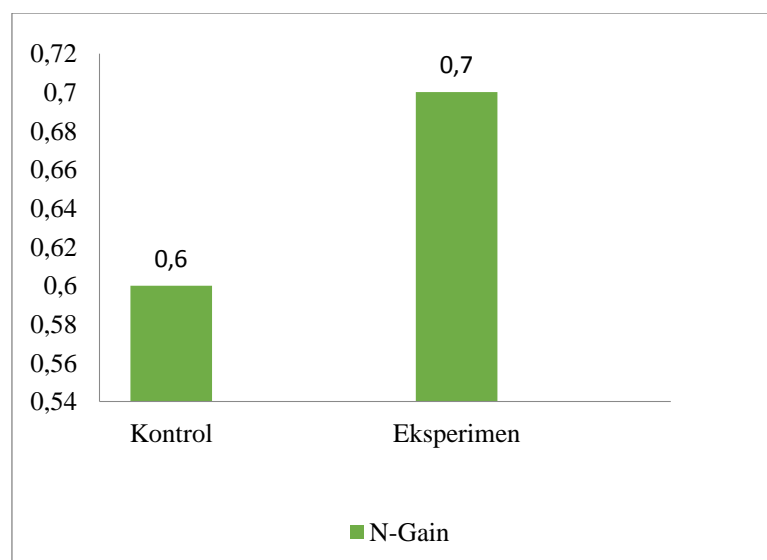
Grafik Persentase Rata-rata Nilai *Posttest* dan *Pretest*

Setelah diperoleh nilai *posttest* dan *pretest*, selanjutnya menghitung skor *N-Gain* untuk dapat menelaah kategori hasil belajar peserta didik. *N-gain* didapatkan melalui selisih skor *posttest* dan *pretest* kemudian dibagi dengan skor maksimum yang dikurangkan dengan skor *pretest*. Hasil yang didapatkan dari *N-gain* berikut ini :

Tabel 16
Data Hasil *N-Gain* Peserta Didik

| Kelas | <i>N-Gain</i> | Kriteria |
|------------|---------------|----------|
| Kontrol | 0,70 | Sedang |
| Eksperimen | 0,60 | Sedang |

Pada tabel 16 menunjukkan bahwa kelas yang diberikan perlakuan (*treatment*) lebih tinggi dibandingkan dengan *N-Gain* pada kelas kontrol. Dan dari kedua kelas tersebut dikategorikan sedang. Adapun persentase hasil *N-Gain* pada kelas eksperimen dan kontrol dilihat pada grafik 2.



Grafik 2
Grafik Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

2. Deskripsi Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Model

Lembar observasi keterlaksanaan model digunakan oleh peneliti adalah untuk mengukur seberapa besar persentase keterlaksanaannya pada model *advance organizer* berbantu peta pikiran pada materi gelombang bunyi yang telah dilakukan oleh peneliti. Dalam mengukur lembar observasi peneliti menggunakan skala *likert* yang diisi oleh observer atau pendidik mata pelajaran fisika. Penilaian lembar keterlaksanaan model *advance organizer* berbantu peta pikiran terdiri dari 2 bentuk penilaian yaitu keterlaksanaan *advance organizer* berbantu peta pikiran pada guru dan peserta didik.

a. Lembar Keterlaksanaan Model pada Guru

Hasil keterlaksanaan model *advance organizer* berbantu peta pikiran dalam tiga kali pengamatan terlihat pada tabel 17.

Tabel 17
Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pada Guru

| Pertemuan | Jumlah Skorr Pengamatan | Persentase | Kategori |
|-----------|-------------------------|------------|-------------|
| Pertama | 81 | 81% | Sangat Baik |
| Kedua | 69 | 92% | Sangat Baik |
| Ketiga | 72 | 96% | Sangat Baik |

Hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran yang ditunjukkan pada tabel 17 dalam ketiga kali penilaian termasuk dalam kategori atau kriteria sangat baik. Pada pertemuan pertama diperoleh persentase 81%, pada pertemuan kedua 69% dan pada pertemuan ketiga 96%. Sehingga disimpulkan dalam keterlaksanaan model pembelajaran *advance organizer*

berbantu peta pikiran yang telah dilakukan pada kelas eksperimen pada proses belajar di dalam kelas terlaksana dengan sangat baik. Adapun bukti keterlaksanaan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran dapat dilihat pada lampiran dokumentasi.

b. Lembar Keterlaksanaan Model Pada Peserta Didik

Hasil keterlaksanaan model *advance organizer* berbantu peta pikiran pada peserta didik dalam tiga kali pengamatan dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18

Hasil Observasi Keterlaksanaan Model pada Peserta Didik

| Pertemuan | Jumlah Skor Pengamatan | Persentase | Kategori |
|-----------|------------------------|------------|-------------|
| Pertama | 83 | 87% | Sangat Baik |
| Kedua | 69 | 92% | Sangat Baik |
| Ketiga | 72 | 96% | Sangat Baik |

Berdasarkan tabel 18 menunjukkan bahwa persentase observasi keterlaksanaan model *advance organizer* berbantu peta pikiran dalam ketiga kali penilaian peserta didik termasuk dalam kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada kelas eksperimen keterlaksanaan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran terlaksana dengan sangat baik.

3. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

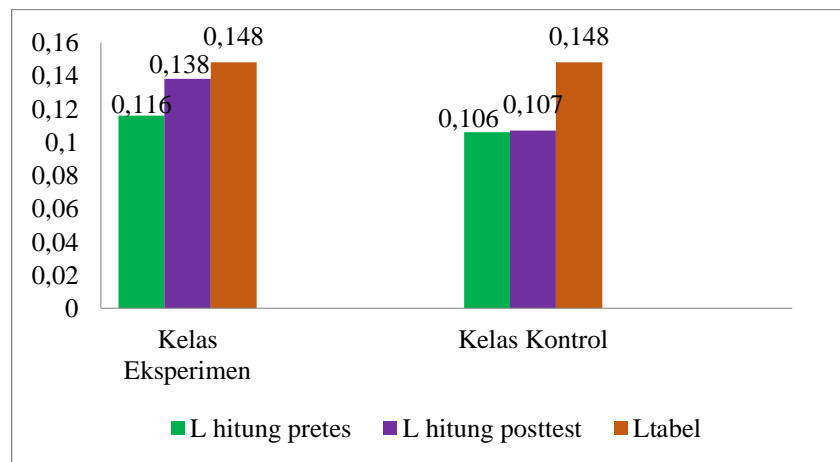
Uji normalitas dalam penelitian yang digunakan ialah uji *lilliefors* menggunakan *Microsoft Excel 2013* dengan signifikan 0,05. Adapun

data yang diujikan yaitu *pretest* dan *posttest* dari nilai masing-masing kelas. Data hasil uji normalitas adalah sebagai berikut :

Tabel 19
Hasil Uji *Liliefors* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Data | Pretest | | Posttest | | Kesimpulan |
|--------------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|---|
| | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol | |
| L _{hitung} | 0,116 | 0,106 | 0,138 | 0,107 | L _{hitung} ≤ L _{tabel} maka berdistribusi normal |
| L _{tabel} | 0,148 | | | | |
| Jumlah Peserta Didik (N) | 36 | | | | |

Berdasarkan tabel 19 perolehan data *pretest* kelas eksperimen uji normalitas L_{hitung} 0,116 sedangkan pada kelas kontrol L_{hitung} 0,106. Data uji normalitas *posttest* untuk kelas eksperimen pada L_{hitung} mengalami kenaikan yaitu 0,138, kelas kontrol juga mengalami kenaikan yaitu 0,107. Untuk L_{tabel} pada kedua kelas tersebut sama yaitu 0,148. Karena nilai $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ dari *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas uji normalitasnya $> 0,05$, jadi kesimpulannya dari masing-masing kelas berdistribusi normal. Berikut disajikan hasil uji normalitas pada grafik 3.



Grafik 3
Grafik Hasil Uji Normalitas

b. Uji Homogenitas

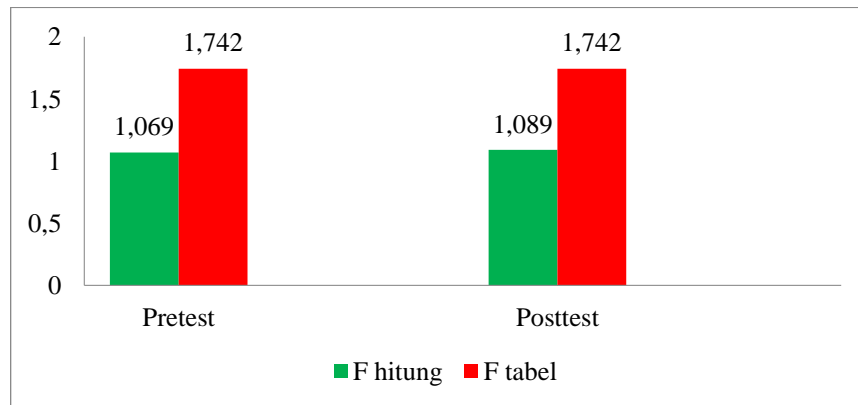
Uji Homogenitas dilakukan dengan *Microsoft Excel 2013* pada taraf signifikansi sebesar 0,05. Ketentuan yang digunakan yaitu apabila hasil signifikan yang didapatkan lebih dari 0,05, maka data dinyatakan homogen, dan apabila taraf signifikan kurang dari 0,05 data dinyatakan tidak homogen. Data hasil pengujian homogenitas terlihat dalam tabel 20.

Tabel 20
Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Data | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|---|----------------|-----------------|
| F_{hitung} | 1,069 | 1,089 |
| F_{tabel} | 1,742 | 1,742 |
| Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ sehingga data dinyatakan homogen | | |

Pada tabel 20 didapatkan nilai *pretest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol diperoleh nilai F_{hitung} 1,069 dan *posttest* diperoleh F_{hitung} 1,089. Masing-masing dihasilkan nilai signifikan $> 0,05$ yaitu sebesar

1,742. Sehingga data tersebut dinyatakan homogen. Berikut data uji homogenitas yang disajikan dalam grafik 4.



Grafik 4
Grafik Uji Homogenitas

c. Uji Hipotesis

Tabel 21
Hasil Uji-t

| Kelas | N | t_{tabel} | t_{hitung} | Kesimpulan |
|------------|----|--------------------|---------------------|--|
| Eksperimen | 36 | 1,994 | 3,671 | H ₀ ditolak, H ₁ diterima (ada pengaruh) |
| Kontrol | 36 | | | |

Pada tabel 21 pengujian hipotesis di atas terlihat bahwa nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ sebesar $3,671 > 1,994$ maka uji hipotesis tersebut yaitu H₀ ditolak sedangkan H₁ diterima sehingga disimpulkan bahwa ada pengaruh dalam menerapkan model *advance organizer* berbantu peta pikiran pada hasil belajar fisika.

B. Pembahasan

Penelitian menggunakan dua kelas yang disajikan sebagai sampel, masing-masing kelas dilakukan dengan menerapkan model yang berbeda pada kegiatan pembelajaran yaitu model *advance organizer* di kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol dengan *discovery learning*.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama, peneliti melakukan pengenalan terlebih dahulu dari kedua kelas, dimulai dengan memperkenalkan diri dan melakukan pendekatan dengan peserta didik agar dalam proses pembelajaran selanjutnya tidak merasa canggung. Dari masing-masing kelas dilakukan *pretest* untuk mengetahui seberapa besar tingkat kemampuan awal dari setiap kelas. Pada kelas eksperimen, peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dan peneliti menjelaskan tahapan-tahapan model *advance organizer* dan menjelaskan cara membuat peta pikiran yang nantinya masing-masing kelompok akan membuat peta pikiran tentang materi gelombang bunyi tiap pertemuan. Kemudian peserta didik diberikan permasalahan untuk menjawab pertanyaan yang ada di LKPD dan dituntut untuk menyelesaikan masalah dengan berdiskusi serta menyimpulkannya di depan kelas dan menjelaskan peta pikiran yang telah dibuat dalam meringkas materi. Akan tetapi selama diskusi berlangsung kondisi kelas sangat ribut karena ada kelompok yang tidak memiliki pewarna untuk membuat peta pikiran sehingga mengharuskan meminjam di kelompok sebelah sehingga sulit untuk dikondisikan. Kemudian pada saat persentasi berlangsung, peserta didik masih canggung dalam

menyampaikan materi dan karena belum terbiasa menggunakan peta pikiran sehingga belum mengerti isi dari peta pikiran yang dibuatnya.

Pada kelas kontrol dengan menerapkan model *discovery learning*, guru juga memberikan masalah kepada peserta didik, dan dihadapkan dengan pertanyaan yang membingungkan dan menyelediki dengan sendirinya untuk membuktikan kebenarannya serta mengolah informasi dengan mengumpulkan data sebanyak-banyaknya, kemudian peserta didik mengolah informasi tersebut dengan meyakini kebenarannya dan melakukan pembuktian serta menarik kesimpulan. Dalam kelas ini peserta didik juga belum terbiasa memecahkan atau menyelidiki sendiri permasalahan yang diberikan guru dan masih canggung dalam menyampaikan materi karena belum mengerti konsep dari materi tersebut dan kelas masih sulit untuk dikondisikan ada yang izin keluar kelas dan tidak kembali ke dalam kelas.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan kedua, pada kelas eksperimen dengan menerapkan model *advance organizer* berbantu peta pikiran peserta didik bisa kondusif pada saat diskusi berlangsung dan membuat peta pikiran karena masing-masing kelompok sudah memiliki pewarna. Peserta didik aktif dalam diskusinya untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru yang disajikan dalam LKPD. Pada saat peserta didik menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas, peserta didik bisa mengaitkan antara pengetahuan yang dimiliki dengan konsep yang baru pada materi gelombang bunyi dan mampu menjelaskan dengan baik peta

pikiran yang dibuatnya. Pada kelas kontrol dengan menggunakan *discovery learning* peserta didik bisa membuktikan kebenarannya dari permasalahan yang diberikan oleh guru meskipun ada kelompok yang belum mengerti dengan permasalahan tersebut. Akan tetapi, kondisi kelas masih sulit untuk dikondisikan karena dalam kegiatan diskusi berlangsung ada beberapa kelompok yang tidak membawa buku cetak dan masih saling berebut untuk mencari jawaban di kelompok sebelah.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan ketiga, pada kelas eksperimen peserta didik sudah terbiasa belajar dengan model *advance organizer* berbantu peta pikiran. Peserta didik mampu menjelaskan peta pikiran dengan baik dan lebih mengerti dari konsep yang didapatkan saat kegiatan diskusi berlangsung. Peserta didik mampu mengembangkan struktur kognitif dalam membantu pemahamannya terhadap materi pembelajaran dan mengolah informasi sebanyak mungkin dengan adanya bantuan peta pikiran, karena peta pikiran bisa meringkas materi sebanyak mungkin. Pada kelas kontrol, peserta didik juga aktif dalam pembelajaran dan mampu berdiskusi dengan baik, memecahkan masalah dengan sendirinya dan tidak kebingungan dengan permasalahan yang diberikan oleh guru. Kondisi kelas sudah bisa dikondisikan dengan baik, karena di akhir pembelajaran pada pertemuan kedua guru memberikan peringatan untuk proses pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.

Berdasarkan kedua kelas yang diajar oleh peneliti, masing-masing kelas terlaksana dengan baik, peserta didik aktif dalam berdiskusi, mampu

memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru dan menyampaikan pendapatnya sendiri di depan kelas. Pada kelas eksperimen peserta didik juga mampu mengingat dan menjelaskan materi dengan peta pikiran tentang gelombang bunyi.

Berdasarkan data *pretest* untuk untuk kelas yang diberikan perlakuan (*treatment*) menunjukkan hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen rata-rata sebesar 42,01 sedangkan di kelas kontrol diperoleh rata-rata sebesar 39,23. Dari hasil *pretest* masing-masing kelas pada materi pokok gelombang bunyi dikategorikan masih rendah karena peserta didik belum memahami konsep materi tersebut. Kemudian pada akhir pertemuan masing-masing kelas dilakukan *posttest* untuk membandingkan hasil perlakuannya yang diberikan setelah diterapkannya model pembelajaran *advance organizer* berbantu pikiran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan model *discovery learning*. Terdapat peningkatan dari kedua kelas pada nilai *posttest* tersebut. Dalam kelas eksperimen nilai *posttest* menunjukkan angka sebesar 82,43 dan di kelas kontrol nilai *posttest* sebesar 75,83. Sehingga bisa dilihat bahwa kelas eksperimen hasil belajarnya lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Oleh sebab itu, hal ini menjelaskan bahwa nilai hasil belajar pada kelas yang diberikan perlakuan (*treatment*) dengan menerapkan model *advance organizer* berbantu peta pikiran lebih baik daripada kelas yang menerapkan model *discovery learning* pada kelas kontrol.

Berdasarkan kedua kelas diteliti oleh peneliti mengalami peningkatan. Akan tetapi, ada perbedaan peningkatan dari masing-masing kelas tersebut pada hasilnya yaitu kelas dengan model *advance organizer* berbantu peta pikiran lebih besar daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan dalam model *advance organizer* berbantu peta pikiran menerapkan pembelajaran sambil membuat peta pikiran yang berfungsi untuk mengingat materi yang banyak serta untuk meringkasnya. Dengan adanya bantuan peta pikiran tersebut membuat peserta didik menjadi semangat dan aktif dalam berdiskusi.

Pada saat prakteknya di lapangan dengan menggunakan model *advance organizer* berbantu peta pikiran terdapat kelebihan maupun kekurangan. Pada model ini kelas *treatment* lebih aktif dan semangat pada saat proses belajar berlangsung serta kemampuan mengumpulkan pendapatnya di depan kelas semakin terlatih, dapat meningkatkan kognitif peserta didik, dan pada pembelajaran guru belajar berpusat terhdap peserta didik sedangkan pendidik hanya sebagai fasilitator. Sedangkan kekurangannya yaitu peserta didik sulit untuk dikondisikan ketika masing-masing kelompok membuat peta pikiran dengan pinjam-meminjam pewarna karena keterbatasan alat tulis yang dimiliki peserta didik, dan waktu yang terbatas dalam penelitian sehingga menyebabkan dalam pelaksanaannya pembelajaran kurang optimal.

Pada hasil nilai *n-gain* yang ada pada tabel 16 menerangkan terdapat selisih *posttest* dan *pretest* antara kedua kelas yang dikategorikan

sedang. Keadaan tersebut menjelaskan terdapat perbedaan antara kedua kelas yang signifikan yaitu bahwa pada kelas yang diberikan perlakuan hasil belajarnya terdapat peningkatan yang lebih bagus daripada kelas kontrol. Hal tersebut yang menyimpulkan bahwa berhasilnya model *advance organizer* berbantu peta pikiran yang bertujuan meningkatkan kognitif peserta didik pada hasil belajarnya.

Berdasarkan keterlaksanaan model dalam penerapan pembelajaran, peneliti 100% telah melakukan semua kegiatan yang harus dilaksanakan sesuai dengan RPP pada kelas yang diterapkan dengan model *advance organizer* berbantu peta pikiran dalam setiap pertemuan. Berdasarkan rata-rata persentase jumlah skor dalam tiga kali penilaian pada lembar observasi guru diperoleh sebesar 90% dan peserta didik diperoleh sebesar 92%, sehingga dalam penelitian ini dengan menerapkan *advance organizer* berbantu peta pikiran terlaksana dengan sangat baik pada kelas eksperimen.

Pada uji normalitas diperoleh hasil yang berdistribusi normal karena pada signifikans 5% didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ pada *pretest* maupun *posttest*. Jika data tersebut berdistribusi normal selanjutnya dilaksanakan dengan analisis data homogen. Pada hasil uji homogenitas, didapatkan data homogen. Selanjutnya pada pengujian terakhir yaitu uji hipotesis menggunakan uji-t yang dihasilkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, artinya H_0 ditolak sedangkan H_1 diterima. Sehingga disimpulkan bahwa ada pengaruh dari model *advance organizer* berbantu

peta pikiran pada hasil belajar fisika peserta didik di SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

Ramlan Sungkawan, Motlan yang menyimpulkan bahwa ada perbedaan nilai antara kelas yang menerapkan model *advance organizer* lebih besar dibandingkan kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* ¹. Penelitian oleh R G Hatika menyimpulkan bahwa penggunaan model *advance organizer* berbantu animasi *computer* adalah efektif digunakan dalam membantu peserta didik meningkatkan hasil belajar fisiknya di SMA N 3 Rambah Hilir ². Dan penelitian yang dilaksanakan oleh Melati menyimpulkan bahwa dengan diterapkannya model pembelajaran *advance organizer* berlatar *Numbered Heads Together (NHT)* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan aktivitasnya di SMAN 1 Sungai Ambawang pada kelas XI IPA1 ³.

Dilihat dari penelitian sebelumnya, peneliti membawa penelitian yang berbeda yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran dengan tujuan untuk melihat pengaruh hasil belajar fisika peserta didik pada materi gelombang bunyi.

¹ Ramlan Sungkawan and Motlan, 'Analisis Penguasaan Konsep Awal Fisika Pada Pembelajaran Menggunakan Model Advance Organizer Berbasis Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.1 (2013), h. 73–80.

² R G Hatika, 'Peningkatan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantu Animasi Komputer', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12.2 (2016), h. 113–17.

³ H. A. Melati, 'Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Sman 1 Sungai Ambawang Melalui Pembelajaran Model', *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 6.3 (2011), h. 619–30 <<https://doi.org/10.1109/SBGames.2015.32>>.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran terhadap hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 2 Bandar Lampung. Hal tersebut ditunjukkan pada perhitungan uji-t yang menghasilkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan nilai $3,67 > 1,99$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu semakin baik penerapan *advance organizer* berbantu peta pikiran maka semakin tinggi hasil belajarnya.

B. Saran

Sebagai akhir dari penulisan skripsi ini, dengan mendasarkan pada penelitian eksperimen yang dilakukan maka peneliti ingin memberikan saran yang mungkin dapat dijadikan bahan masukan antara lain berikut :

1. Pendidik dapat menggunakan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran sebagai alternatif model pembelajaran khususnya dalam meningkatkan hasil kognitif peserta didik.
2. Pendidik atau peneliti yang ingin menerapkan model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran hendaknya mempersiapkan secara matang materi yang akan diterapkan dan mampu mengelola kelas sehingga hasil belajar dapat dicapai secara maksimal.

3. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk menambah tingkat kemampuan kognitif secara menyeluruh dari C1 sampai C6 agar lebih spesifik juga dapat diadakan lanjutan tentang model pembelajaran *advance organizer* berbantu peta pikiran dengan materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Afyuni, Cici, Rindi Genesa Hatika, and Silvia Rita, 'Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X Sma Negeri 3 Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu Pada Mata Pelajaran Fisika Setelah Penerapan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbasis Mind Map', 2015.
- Ahmadi, Abu, and Nur Uhbiyati, *Ilmu Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).
- Anwar, Chairul, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis* (Yogyakarta: SUKA-press, 2014).
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).
- Astarina, Anisya Dasa, and Ismono, 'Penerapan Model Pembelajaran Deduktif Dengan Strategi Peta Konsep Dalam Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Siswa Dalam Membuat Peta Konsep Pada Materi Asam Dan Basa Kelas XI DI SMA Negeri 2 Sidoarjo', *Unesa Journal of Chemical Education*, 03.02 (2014).
- Dahar, Ratna Wilis, *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Jakarta: Erlangga, 2011).
- DePorter, Bobbi, Mark Reardon, and Sarah Singer-Nourie, *Quantum Teaching* (Bandung: PT Mizan Pustaka, 2010).
- Diani, Rahma, Yuberti, and Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 05.2 (2016).
- Djiwandono, Sri Esti Wuryani, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta: PT.Grassindo, 2012).
- Giancoli, Douglas C., *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010).
- Gidena, Asay, and Desta Gebeyehu, 'The Effectiveness of Advance Organiser Model on Students ' Academic Achievement in Learning Work and Energy', *International Journal of Science Education*, 0.0 (2017).
- Hanifah, Fanni, 'Aplikasi Model Advance Organizer Pada Pembelajaran Seni Tari Untuk Meningkatkan Kognitif Siswa Di SMP Negeri 30 Bandung'.

- Hatika, R. G., 'Peningkatan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantu Animasi Komputer', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12.2 (2018).
- Hatika, R G, 'Peningkatan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantu Animasi Komputer', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12.2 (2016).
- Husna, M. Ikhsan, and Siti Fatimah, 'Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS)', *Jurnal Peluang*, 1.April (2013).
- Imaduddin, Muhammad Chomsi, and Unggul Haryanto Nur Utomo, 'Efektifitas Metode Mind Mapping Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Pada Siswa Kelas VIII', *Humanitas Indonesian Psychological Journal*, 9.1 (2012).
- Jihad, Asep, and Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta: Multi Pressindo, 2012).
- Joyce, Bruce, *Models Of Teaching Model-Model Pengajaran* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011).
- Kanginan, Marthen, *Fisika 2* (Jakarta: Erlangga, 2018).
- Lefudin, *Belajar Dan Pembelajaran* (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2017).
- Makarimi-kasim, Harkirat S Dhindsa, and O Roger Anderson, 'Constructivist-Visual Mind Map Teaching Approach and the Quality of Students' Cognitive Structures', *J Sci Educ Technol* (2011), 20 (2011).
- Mariati Purnama Simanjuntak, and Siti Nurlayly Batubara, 'Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Berbasis Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Negeri I Percut Sei Tuan', *Jurnal Inpafi*, 1.3 (2013).
- Maryam, Ratman, and Purnama Ningsih, 'Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 3 Sigi Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit', *Jurnal Akademika Kimia*, 7.02 (2018).
- Melati, H. A., 'Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa SMAN 1 Sungai Ambawang Melalui Pembelajaran Model Advance Organizer Berlatar Numbered Heads Together (NHT) Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Larutan', *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, (2014).
- Nai, Firmina Angela, *Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Yogyakarta: CV Budi

Utama, 2017).

Namira, Zara Bunga, Ersanghono Kusumo, and Agung Tri Prasetya Jurusan, 'Keefektifan Strategi Metakognitif Berbantu Advance Organizer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8.1 (2014).

Ngalimun, *Strategi Dan Model Pembelajaran* (Jakarta: Aswaja Pressindo, 2014).

Purwanti, Sri, and Sondang Manurung, 'Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Fisika', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.1 (2015).

Rukaesih Maolani, and Ucu Cahyana, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2015).

Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, 2nd edn (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014).

Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, Dan Prosedur* (Bandung: Prenada Media Group, 2013).

Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012).

Silaban, Ramlan, and Masita Anggraini Napitupulu, 'Pengaruh Media Mind Mapping Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Pembelajaran Menggunakan Advance Organizer', 2011.

Sinulingga, and Josevina Nadeak, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Sisw Pada Konsep Bunyi Di Kelas VIII SMP Negeri 3 Tebing Tinggi', *Jurnal Online Pendidikan Fisika*, 1.1 (2012).

Sri Latifah, 'Pengembangan Modul IPA Terpadu Terintegrasi Ayat0ayat Al-Qur'an Pada Materi Air Sebagai Sumber Kehidupan', 04.2 (2015).

Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2012).

Sudjana, Nana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014).

Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016).

Sunardi, and Paramitha, *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam* (Bandung: Yrama Widya, 2016).

- Sungkawan, Ramlan, and Motlan, 'Analisis Penguasaan Konsep Awal Fisika Pada Pembelajaran Menggunakan Model Advance Organizer Berbasis Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.1 (2013).
- Supardi, *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian Konsep Statistika Yang Lebih Komprehensif* (Jakarta: PT Prima Ufuk Semesta, 2013).
- Supardianingsih, Ma'rifu Adip Sururi, and Dhara Nurani, *Detik-Detik Ujian Nasional Fisika Untuk SMA/MA*, (Klaten: PT Intan Pariwara, 2015).
- Tony, Buzan, *Pintar Mind Map* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka, 2012).
- Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, 2009).
- Wahab, Abdul Azis, *Metode Dan Model-Model Mengajar Ilmu Pengetahuan Sosial* (Bandung: Alfabeta, 2012).
- Widiyowati, Iis Intan, 'Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Model Pembelajaran Advance Organizer Pada Materi Larutan Penyangga', *Pancaran*, 4.1 (2015).
- Widyoko, Eko Putro, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012).
- Young, Hugh D., and Roger A. Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2010).
- Yuberti, *Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2013).
- Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2017).

LAMPIRAN

*Lampiran 1***Nama-nama Responden Kelas Eksperimen**

| No | Kode | Nama |
|-----------|-------------|----------------------------|
| 1. | E-1 | Akbar Da Masta Siregar |
| 2. | E-2 | Andin Raihan Fadillah |
| 3. | E-3 | Angella Sandra Dea Wijaya |
| 4. | E-4 | Annisa Sukma Pratiwi |
| 5. | E-5 | Arsyah Ferdinand Tampati |
| 6. | E-6 | Azka Nur Annisa Rompies |
| 7. | E-7 | Bintang Brilliant Pangestu |
| 8. | E-8 | Dafa Arbi Anansyah |
| 9. | E-9 | Desdy Anggraini Rozzy F |
| 10. | E-10 | Erza Gerald Prianto Putra |
| 11. | E-11 | Fadillah Khoirun Nisa |
| 12. | E-12 | Fairuz Nadira |
| 13. | E-13 | Fatya Artha Melanie |
| 14. | E-14 | Findho Amaraldi |
| 15. | E-15 | Fionna Aurelia Winer |
| 16. | E-16 | Gusti Rama Pahlawan |
| 17. | E-17 | Hafiza Salsabila |
| 18. | E-18 | Lutfiana Manar |
| 19. | E-19 | M. Ardan Aldika Rahmad |
| 20. | E-20 | M. Auvarol Gumilar S |
| 21. | E-21 | M. Taufik Alhakim |
| 22. | E-22 | Muhammad Dzaki Zauhar |
| 23. | E-23 | Muhammad Haikal |
| 24. | E-24 | Muhammad Aghsal Abdallah |
| 25. | E-25 | Muhammad Bima Laksmna |
| 26. | E-26 | Nanda Mahiyah |
| 27. | E-27 | Natasya Masyitha |
| 28. | E-28 | Raden Angkling K |
| 29. | E-29 | Rani Andari |
| 30. | E-30 | Ratu Bintang Pramudya |
| 31. | E-31 | Revita Zalfa Priliana |
| 32. | E-32 | Rizky Damar Oky |
| 33. | E-33 | Tarina Regina Ambarwati |
| 34. | E-34 | Tasya Nabila Permata P |
| 35. | E-35 | Winda Hamida |
| 36. | E-36 | Windi Hamsak |

*Lampiran 2***Nama-nama Responden Kelas Kontrol**

| No | Kode | Nama |
|-----------|-------------|----------------------------|
| 1. | K-1 | Akhmad Farhan Dewana |
| 2. | K-2 | Andini Luthfiyah Safa |
| 3. | K-3 | Anggi Nurfirdausy Putri |
| 4. | K-4 | Annisa Salsabila Putri T |
| 5. | K-5 | Berlian Puja Lestari Putri |
| 6. | K-6 | Dea Margareta Putri |
| 7. | K-7 | Dhea Putri Ananda |
| 8. | K-8 | Diantara Bintang |
| 9. | K-9 | Farah Rifda Aprilia |
| 10. | K-10 | Gerireo Binalawan |
| 11. | K-11 | Hafizh Zaghlul Rizal |
| 12. | K-12 | Jonathan Shinray Fang |
| 13. | K-13 | M. Aldy Antoro |
| 14. | K-14 | M Ardian Nugraha Djohan |
| 15. | K-15 | M. Jansen Aulia Justicia |
| 16. | K-16 | M. Rocky Kennedy |
| 17. | K-17 | M. Yassel Rahmada Yudha |
| 18. | K-18 | Mahesa Maulana |
| 19. | K-19 | Masqueena Clarissa Dhiya |
| 20. | K-20 | Mochammad Azis Ghifari |
| 21. | K-21 | Muhammad Alghifari K.N |
| 22. | K-22 | Muhammad Hafiz Al-Amin |
| 23. | K-23 | Muhammad Leo Rizky |
| 24. | K-24 | Mutiara Okta Meliana |
| 25. | K-25 | Nadiya Viona Yulika |
| 26. | K-26 | Ninda Helisia Sari |
| 27. | K-27 | Patika Aprilio Putrayasa |
| 28. | K-28 | Raihan Rifqi Hukama |
| 29. | K-29 | Reina Putri Ramadhani |
| 30. | K-30 | Sofia Aisyah Yasmin |
| 31. | K-31 | Sofia Putri Nabila |
| 32. | K-32 | Surya Alam |
| 33. | K-33 | Tri Novianto |
| 34. | K-34 | Vania Amanda |
| 35. | K-35 | Viko Raihan Fadillah |
| 36. | K-36 | Zheva Aprilia Yozevi |

*Lampiran 3***Nama-nama Responden Uji Coba Instrumen**

| No | Kode | Nama |
|-----------|-------------|--------------------------|
| 1. | U-1 | Adria Fadhlurohman |
| 2. | U-2 | Alvina Hana Marisa |
| 3. | U-3 | Alya Muthia Fitri |
| 4. | U-4 | Anindia Syafia Halimatus |
| 5. | U-5 | Anita Febrilia |
| 6. | U-6 | Berta Yolanda Sari |
| 7. | U-7 | Dolorosa Septin Lovendri |
| 8. | U-8 | Dzaki Muhammad rafi |
| 9. | U-9 | Dzaki Setiabasith |
| 10. | U-10 | Fadiyah Ramadhani |
| 11. | U-11 | Farrel Diaztaza Danendra |
| 12. | U-12 | Fatia Zuana Afifa |
| 13. | U-13 | Fitridiani Sahzania |
| 14. | U-14 | Gilang Kencana |
| 15. | U-15 | Khansa Jasmine Azzahra |
| 16. | U-16 | M.Naufal Daffa Realdi |
| 17. | U-17 | Mahardika Tsanyditama |
| 18. | U-18 | Meutia Hufyama |
| 19. | U-19 | M. Kurniawan Agung |
| 20. | U-20 | M. Praassetia |
| 21. | U-21 | M. Rafyasa Candra |
| 22. | U-22 | Padma Dewi Piranti |
| 23. | U-23 | Rayna Syuraiha Rabbani |
| 24. | U-24 | Salsabila Azzahra |
| 25. | U-25 | Siti Hafsoh |
| 26. | U-26 | Skolastika Faustina |
| 27. | U-27 | Sulthan Shadiqoh |
| 28. | U-28 | Tazkia Defitri |
| 29. | U-29 | Tirtha Melinda |
| 30. | U-30 | Yulia Nawang |

Lampiran 4**Nama-nama Kelompok Kelas Eksperimen**

| Kelompok 1 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Akbar da Masta 2. Andin raihan 3. Angella sandra 4. Annisa sukma pratiwi 5. Arsyah ferdinand 6. Azka nur annisa |

| Kelompok 2 |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Ratu Bintang 2. Revita zalfa 3. Rizky damar 4. Tarina regina 5. Tasya nabila 6. Winda hamida |

| Kelompok 3 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Fatya artha melanie 2. Findho amaraldi 3. Fionna aurellia 4. M. Ardan Aldika 5. M. Auvarl Gumilar 6. M. Taufik Al-Hakim |

| Kelompok 4 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Gusti Rana 2. Hafiza 3. Lutfiana M 4. Muhammad Dzaki 5. Muhammad Haikal 6. ,Muhammad Aghsal |

| Kelompok 5 |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Muhammad Bima L 2. Nanda Mahiyah 3. Natasya Wulandari 4. Desdy anggraini 5. Dafa Arbi 6. Bintang Brilliant |

| Kelompok 6 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Erza Geraldi 2. Fadilla Khairun 3. Fairuz Nadira 4. Noldy Masyitha 5. Raden Angkling 6. Rani andari |

*Lampiran 5***Nama-nama Kelompok Kelas Kontrol**

| Kelompok 1 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Akhmad Farhan 2. Andini Luthfiyah 3. Anggi Nurfirdausy 4. Annisa salsabila 5. Berlian Puja Lestari 6. Dea Margareta |

| Kelompok 2 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Dea Putri 2. Diantara Bintang 3. Farah Rifda 4. Gerireo Binalawan 5. Hafizh Zaghlul 7. Jonathan Shinray |

| Kelompok 3 |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Aldy Antoro 2. M. Ardian Nurogo 3. M. Jansen Aulia 4. M. Rocky Kennedy 5. M. Yassel Rahmada 6. Mahesa Maulana |

| Kelompok 4 |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Masqueena Clarissa 2. Mochammad azis 3. M. Alghafiri 4. M. Hafiz 5. M. Leo 6. Mutiara Okta |

| Kelompok 5 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Nadiya viona 2. Ninda Helisia 3. Patika Aprilio 4. Raihan Rifqi 5. Reina Puteri 6. Sofia Aisyah |

| Kelompok 6 |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Sofia Putri Nabila 2. Surya Alam 3. Tri Novianto 4. Vania Amanda 5. Viko Raihan 6. Zheva Aprillia |

*Lampiran 6***KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA FISIKA****(Pra Penelitian)**

| No | Komponen | Sub Komponen | No. Lembar Wawancara |
|-----------|------------------------|--|-----------------------------|
| 1. | | Model pembelajaran yang biasa digunakan | 1 dan 2 |
| | | Media pembelajaran yang biasa digunakan | 3 |
| | | Mengetahui apakah peserta didik sudah banyak berani bertanya, menjawab, dan mempresentasikan hasil belajar | 4 |
| | | Respon peserta didik terkait mata pelajaran fisika | 6 |
| | | Penggunaan peta pikiran dalam proses pembelajaran | 7 dan 8 |
| | | Mengetahui apakah dalam menyampaikan materi fisika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari | 9 |
| | | Keadaan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung | 10 |
| 2. | Prestasi peserta didik | Mengetahui prestasi belajar peserta didik selama pembelajaran fisika | 5 |

*Lampiran 7***INSTRUMEN WAWANCARA GURU**

Narasumber : Payudi, M.Pd

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|-----------|---|----------------|
| 1. | Pada saat pembelajaran dikelas, apakah bapak menggunakan model pembelajaran? | |
| 2. | Jika iya, model pembelajaran apa yang paling sering bapak gunakan dalam proses pembelajaran di kelas? Jika tidak, apa alasan bapak? | |
| 3. | Media pembelajaran apa saja yang biasa digunakan pada saat pembelajaran? | |
| 4. | Pada saat proses belajar mengajar di kelas, apakah sudah banyak siswa yang berani bertanya, menjawab dan mempresentasikan hasil pekerjaannya? | |
| 5. | Bagaimana gambaran prestasi belajar peserta didik selama ini pada mata pelajaran fisika? | |
| 6. | Apa respon peserta didik terkait mata pelajaran fisika? | |
| 7. | Apakah bapak sudah menggunakan peta pikiran dalam proses pembelajaran? | |
| 8. | Jika sudah, bagaimana tanggapan bapak terkait peta pikiran? | |
| 9. | Apakah setiap bapak menyampaikan materi pembelajaran fisika sering mengaitkan nateri dengan kehidupan sehari-hari? | |

| | | |
|-----|--|--|
| 10. | Bagaimana keadaan peserta didik selama proses pembelajaran fisika berlangsung? | |
|-----|--|--|

INSTRUMEN WAWANCARA GURU

Narasumber : Deni Riatriisna, M.Si

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|---------|
| 1. | Pada saat pembelajaran dikelas, apakah ibu menggunakan model pembelajaran? | |
| 2. | Jika iya, model pembelajaran apa yang paling sering ibu gunakan dalam proses pembelajaran di kelas? Jika tidak, apa alasan ibu? | |
| 3. | Media pembelajaran apa saja yang biasa digunakan pada saat pembelajaran? | |
| 4. | Pada saat proses belajar mengajar di kelas, apakah sudah banyak siswa yang berani bertanya, menjawab dan mempresentasikan hasil pekerjaannya? | |
| 5. | Bagaimana gambaran prestasi belajar peserta didik selama ini pada mata pelajaran fisika? | |
| 6. | Apa respon peserta didik terkait mata pelajaran fisika? | |
| 7. | Apakah ibu sudah menggunakan peta pikiran dalam proses pembelajaran? | |
| 8. | Jika sudah, bagaimana tanggapan ibu terkait peta pikiran? | |
| 9. | Apakah setiap ibu menyampaikan materi pembelajaran fisika sering mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari? | |

| | | |
|-----|--|--|
| 10. | Bagaimana keadaan peserta didik selama proses pembelajaran fisika berlangsung? | |
|-----|--|--|

*Lampiran 8***KISI-KISI ANGKET PESERTA DIDIK SMA NEGERI 2 BANDAR
LAMPUNG****(Pra Penelitian)**

| No | Komponen | Sub komponen | No. Pertanyaan |
|-----------|--|--|-----------------------|
| 1. | Respon dan proses peserta didik dalam pembelajaran | Respon terhadap mata pelajaran fisika | 1,2 |
| | | Mengetahui model yang digunakan guru dalam proses pembelajaran | 4,5 |
| | | Mengetahui metode rangkuman yang digunakan | 6,7 |
| | | Mengetahui penjelasan guru dalam mengajar | 3 |
| | | Mengetahui respon peserta didik apabila kurang memahami pelajaran fisika | 9 |
| 2. | Hasil proses pembelajaran | Mengetahui nilai yang diperoleh peserta didik pada mata pelajaran fisika | 8 |
| | | Mengetahui apakah guru memberikan pertanyaan setelah pelajaran selesai | 10 |

Lampiran 9

ANGKET PESERTA DIDIK SMA NEGERI 2 BANDAR LAMPUNG (Pra Penelitian)

I. Kata Pengantar

Dalam rangka penulisan skripsi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd), maka saya selaku peneliti memberikan angket kepada peserta didik SMA Negeri 2 Bandar Lampung. Dalam hal ini, anda terpilih untuk mewakili responden penelitian yang diharapkan dapat memberikan keterangan yang diperlukan.

II. Petunjuk Pengisian Angket

1. Beri jawaban yang paling sesuai dengan diri anda dengan memberi tanda centang (✓) pada salah satu kotak.
2. Hanya diperkenankan memilih satu alternatif jawaban pada setiap nomornya
Keterangan pilihan : **Ya** atau **Tidak**
3. Setiap jawaban anda adalah benar,, oleh karena itu jangan terpengaruh oleh jawaban teman anda.
4. Jawaban angket ini tidak berpengaruh terhadap nilai mata pelajaran anda.

Berikut pertanyaan yang disajikan dalam tabel:

| No | Pertanyaan | Pilihan jawaban | |
|-----|---|-----------------|-------|
| | | Ya | Tidak |
| 1. | Apakah kalian menyukai mata pelajaran fisika? | | |
| 2. | Apakah kalian mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika? | | |
| 3. | Apakah penjelasan guru dalam mengajar mudah dipahami? | | |
| 4. | Apakah guru dalam mengajar fisika menggunakan model pembelajaran yang aktif ? | | |
| 5. | Apakah guru dalam mengajar materi fisika menggunakan model pembelajaran yang variatif ? | | |
| 6. | Apakah kalian menggunakan peta pikiran dalam belajar? | | |
| 7. | Apakah dalam menggunakan peta pikiran kalian gunakan untuk membuat rangkuman? | | |
| 8. | Apakah kalian memperoleh nilai yang memuaskan dalam mata pelajaran fisika? | | |
| 9. | Bila kurang memahami pelajaran fisika, apakah kalian menanyakan kepada guru kalian? | | |
| 10. | Setelah memberikan penjelasan tentang materi pelajaran fisika, apakah guru memberikan pertanyaan kepada kalian tentang materi yang telah disampaikan? | | |

lampiran 10

| No Responden | No. Butir Angket | | | | | | | | | | Jumlah Item |
|-----------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| 8 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 12 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 13 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 15 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 17 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 21 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 22 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 24 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 26 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| 27 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 32 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 33 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 34 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 |
| 36 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 37 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 38 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 39 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 41 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 42 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 43 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 44 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 45 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 46 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 47 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 48 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 49 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 50 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 51 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 52 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 54 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| 55 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 56 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 57 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 58 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 59 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| jumlah | 31 | 47 | 50 | 29 | 28 | 25 | 22 | 32 | 43 | 47 | 354 |

Lampiran 11

**Analisis Hasil Angket Peserta Didik
(Pra Penelitian)**

n responden : 59

| No Pertanyaan | Jawaban Ya | Jawaban Tidak |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. | 31 | 28 |
| 2. | 47 | 12 |
| 3. | 50 | 9 |
| 4. | 29 | 30 |
| 5. | 28 | 31 |
| 6. | 25 | 34 |
| 7. | 22 | 37 |
| 8. | 32 | 27 |
| 9. | 43 | 16 |
| 10. | 47 | 12 |

$$\text{skor yang diperoleh} = \frac{\text{peserta didik menjawab benar}}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$$

1. $\frac{31}{59} \times 100 = 52\%$, sebanyak 52% peserta didik menyukai fisika
2. $\frac{49}{59} \times 100 = 79\%$, sebanyak 79% peserta didik mengalami kesulitan memahami materi fisika
3. $\frac{50}{59} \times 100 = 84\%$, sebanyak 84% penjelasan guru dalam mengajar mudah dipahami
4. $\frac{29}{59} \times 100 = 49\%$, sebanyak 49% peserta didik menyatakan bahwa guru dalam mengajar materi menggunakan model pembelajaran aktif
5. $\frac{28}{59} \times 100 = 47\%$, sebanyak 47% peserta didik menyatakan bahwa guru dalam mengajar materi menggunakan model pembelajaran variatif
6. $\frac{31}{59} \times 100 = 42\%$, sebanyak 42% peserta didik menggunakan peta pikiran dalam belajar, berarti 52% peserta didik belum menggunakan peta pikiran.

7. $\frac{22}{59} \times 100 = 37\%$, sebanyak 37% peserta didik menggunakan peta pikiran untuk membuat rangkuman, berarti 63% peserta didik belum menggunakan peta pikiran untuk membuat rangkuman.
8. $\frac{32}{59} \times 100 = 54\%$, sebanyak 54% peserta didik memperoleh nilai memuaskan, berarti masih 46% peserta didik belum memperoleh nilai memuaskan/tuntas.
9. $\frac{43}{59} \times 100 = 72\%$, sebanyak 72% menanyakan kepada guru jika kurang memahami materi.
10. $\frac{47}{59} \times 100 = 79\%$, sebanyak 79% peserta didik menyatakan bahwa guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik setelah memberikan penjelasan tentang materi fisika.

Lampiran 13

**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Bandar Lampung
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi
 Nama Validator :
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung

A. Petunjuk

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umu, dan sarana untuk merevisi RPP yang disusun.
2. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda ceklis pada kolom nilai sesuai dengan pilihan penskoran yang tersedia.
3. Mohon bapak/ibu memberikan saran ataupun masukan pada kolom yang tersedia.
4. Peneliti mengucapkan terima kasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi lembar validasi ini. Masukan yang diberikan bapak/ibu menjadi bahan perbaikan selanjutnya.

B. Skala Penilaian

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

C. Penilaian Ditinjau Dari Beberapa Aspek

| No | Uraian | Skala | | | | |
|-------------|---|-------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. | Format RPP | | | | | |
| | 1. Sesuai format K-13 | | | | | |
| | 2. Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator | | | | | |
| | 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap ketercapaian KD | | | | | |
| | 4. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan | | | | | |
| II. | Materi (isi) yang disajikan | | | | | |
| | 1. Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan KD | | | | | |
| | 2. Kesesuaian materi gelombang bunyi dengan indikator | | | | | |
| III. | Bahasa | | | | | |
| | 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia yang baku | | | | | |
| | 2. Sifat komunikatif yang digunakan | | | | | |
| IV. | Waktu | | | | | |
| | 1. Kejelasan alokasi waktu setiap langkah-langkah pembelajaran | | | | | |
| | 2. Rasionalitas alokasi waktu | | | | | |
| V. | Metode Sajian | | | | | |
| | 1. Dukungan langkah model pembelajaran <i>advance organizer</i> berbantu peta | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| | pikiran dalam pencapaian indikator | | | | | |
| | 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap ketercapaian indikator | | | | | |
| | 3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar | | | | | |
| VI. | Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran | | | | | |
| | Kesesuaian sarana dan alat bantu dengan materi pembelajaran | | | | | |
| VII | Penilaian (validasi) Umu, | | | | | |
| | Penilaian umum terhadap RPP Keterangan: A = dapat digunakan tanpa revisi B = dapat digunakan dengan revisi kecil C = dapat digunakan dengan revisi besar D = belum dapat digunakan E = tidak layak digunakan | | | | | |
| Catatan : | | | | | | |

Mengetahui,

Validator

Peneliti

 NIP.

Retno Laelly Safitri
 NPM. 1511090238

*Lampiran 14***LEMBAR VALIDASI****KETERLAKSANAAN MODEL *ADVANCE ORGANIZER* BERBANTU
PETA PIKIRAN**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Bandar Lampung
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi
 Nama Validator :
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung

B. Petunjuk

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan sarana untuk merevisi lembar observasi yang disusun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, mohon Bapak/ibu dapat memberikan tanda ceklis pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, dimohon bapak/ibu langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi pada kolom yang kami sediakan.

B. Skala Penilaian

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

| No | Uraian | Skala | | | | |
|---|--|-------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. | Isi | | | | | |
| | 1. Kesesuaian dengan indikator | | | | | |
| | 2. Kesesuaian dkegiatan pembelajaran dengan setiap indikator | | | | | |
| II | Bahasa | | | | | |
| | 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia yang baku | | | | | |
| | 2. Penggunaan kalimat yang jelas | | | | | |
| Catatan : | | | | | | |

Mengetahui,

Validator

Peneliti

NIP.

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238

Lampiran 15

LEMBAR VALIDASI
UJI KELAYAKAN SOAL

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Bandar Lampung
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi
 Nama Validator :
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi di SMA Negeri 2 Bandar Lampung

A. Petunjuk

1. Berilah tanda ceklis (√) dalam kolom penulisan yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu
2. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom-kolom validasi, bahasa soal dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut :
 - a. validasi isi
 - 1) Kejelasan petunjuk pengertian soal
 - 2) Kejelasan maksud soal
 - 3) Kemungkinan soal dapat diselesaikan
 - b. bahasa dan penulisan soal
 - 1) Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah Bahasa Indonesia
 - 2) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi peserta didik, mudah dipahami, menggunakan bahasa yang dikenal peserta didik, dan tidak menggunakan bahasa setempat/tabu.

B. Skala Penilaian

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

Catatan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mengetahui,

Validator

Peneliti

NIP.

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238

Lampiran 16**KISI-KISI INSTRUMEN SOAL UJI COBA**

| | | | |
|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Sekolah | : SMA Negeri 2 Bandar Lampung | Mata Pelajaran | : Fisika |
| Mata Pelajaran | : Fisika | Bentuk Soal | : <i>Essay</i> |
| Kelas/Semester | : XI/Genap | Jumlah Soal | : 15 Butir |

Standar Kompetensi : Menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang dalam menyelesaikan masalah

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar : 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya

| Sub Materi | Indikator Materi | Indikator soal | Ranah Kognitif | | | No. Butir Soal | ΣSoal |
|-------------------------------|--|---|----------------|----|----|----------------|--------|
| | | | C1 | C2 | C3 | | |
| Karakteristik Gelombang Bunyi | Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi | Menjelaskan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya | | √ | | 2 | 2 Soal |
| | | Menjelaskan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan mediumnya | | √ | | 4 | |
| Sifat-sifat gelombang bunyi | Mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi | Menyebutkan sifat-sifat dari gelombang bunyi | √ | | | 1 | 2 Soal |
| | | Menyebutkan contoh penerapan dari salah satu sifat-sifat gelombang bunyi | √ | | | 3 | |
| Cepat rambat gelombang bunyi | Menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas) | Menghitung cepat rambat gelombang bunyi yang dihasilkan guntur menggunakan persamaan matematis. | | | √ | 5 | 2 Soal |
| | | Menentukan nilai modulus young pada gelombang yang beresonansi pada sebuah logam (zat padat) | | | √ | 6 | |
| Efek Doppler | Menggunakan konsep efek Doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi | Menghitung besar frekuensi peluit dari kereta yang bergerak relatif terhadap pengamat | | | √ | 7 | 2 Soal |
| | | Menentukan besar frekuensi kedua pada pertemuan dua | | | √ | 8 | |

| Sub Materi | Indikator Materi | Indikator soal | Ranah Kognitif | | | No. Butir Soal | ΣSoal |
|---------------------------------------|---|--|----------------|----|----|----------------|---------|
| | | | C1 | C2 | C3 | | |
| | | gelombang bunyi | | | | | |
| Dawai dan pipa organa | Mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa | Menentukan nilai empat harmonik pertama pada senar | | | √ | 9 | 3 Soal |
| | | Menentukan tiga frekuensi harmonik pertama pada pipa organa dengan ujung tertutup | | | √ | 10 | |
| | | Menghitung frekuensi pada pipa organa tertutup | | | √ | 11 | |
| Intensitas dan taraf intensitas bunyi | Menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi | Menentukan instensitas bunyi dengung dari 1000 lebah | | | √ | 12 | 2 Soal |
| | | Menghitung taraf intensitas bunyi dari sumber ledakan | | | √ | 13 | |
| Penerapan gelombang bunyi | Memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari | Menjelaskan cara kerja dari salah satu penerapan gelombang bunyi dalam bidang industry | | √ | | 14 | 2 Soal |
| | | Menjelaskan cara kerja dari salah satu penerapan gelombang bunyi dalam bidang kedokteran | | √ | | 15 | |
| Total Soal | | | 2 | 4 | 9 | | 15 Soal |

SOAL UJI COBA FISIKA

PETUNJUK PENGISIAN SOAL :

1. Tulislah terlebih dahulu identitas pada kolom yang telah disediakan
2. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti dan cermat
3. Selesaikanlah soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.

Nama :

absen :

Kelas :

ah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

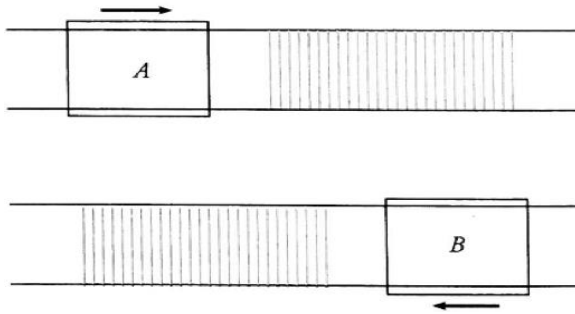
1. Sebutkan 4 sifat-sifat dari gelombang bunyi!
- 2.



Kelelawar tidur pada siang hari dan mencari makan malam hari. Mengapa kelelawar dapat terbang di malam yang gelap tanpa menabrak benda-benda di sekitarnya? Jelaskan menurut pendapatmu.

3. Apa yang dimaksud dengan peristiwa refraksi? Sebutkan 3 contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari!
4. Mengapa di tempat vakum bunyi tidak dapat didengar?
5. Saat cuaca mendung seorang anak mendengar suara guntur 15 sekon setelah kilat terlihat. Jika jarak asal kilat dengan anak tersebut adalah 3.660 meter, berapakah besar cepat rambat bunyi?
6. Sebuah batang logam dengan panjang 200 cm dikelem dibagian tengahnya. Ia beresonansi pada gelombang dasarnya hingga gelombang memanjang dengan frekuensi 300 Hz. Berapakah nilai modulus young yang mungkin untuk bahan tersebut? (massa jenis logam adalah 8.400 kg/m^3)

7.



Kereta A dengan kelajuan 20 m/s dan kereta B dengan kelajuan 46 m/s. cepat rambat bunyi di udara 350 m/s. Jika masinis kereta A membunyikan peluit dengan frekuensi 200 Hz, berapa frekuensi peluit yang didengar oleh masinis kereta B?

8. Sebuah mobil membunyikan klakson dengan frekuensi sebesar 400 Hz dan bergerak dengan kelajuan 10 m/s menuju seorang anak dipinggir jalan. Bunyi klakson yang dipantulkan dari gedung mengalami superposisi dengan bunyi yang dipancarkan. Tentukan frekuensi layangan yang didengar oleh pengemudi mobil tersebut! (cepat rambat bunyi adalah 340 m/s)

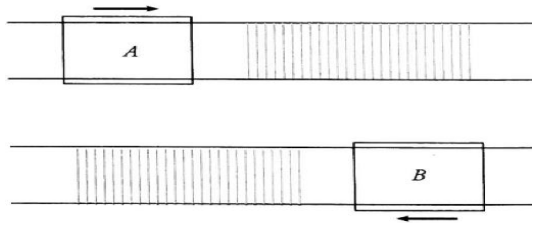


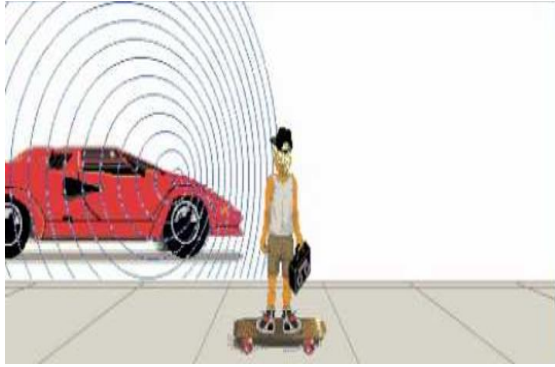
9. Tentukan empat harmonik pertama dari seutas senar dengan panjang 250 cm. Jika massa senar per satuan panjang adalah 2,00 kg/m dan senar ditegangkan oleh gaya sebesar 450 N.
10. Sebuah pipa memiliki panjang 50 cm, tentukan tiga frekuensi harmonik pertama jika pipa tertutup satu ujungnya dan terbuka pada ujung lainnya. (cepat rambat bunyi di udara 340 m/s).
11. Cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, jika salah satu pipa organa tertutup ditiup menghasilkan nada atas ke-3 dengan tinggi kolom udara sebesar 70 cm, tentukan frekuensi yang terjadi pada pipa tersebut!
12. Taraf intensitas satu ekor lebah yang berdengung adalah 10 dB. Jika bunyi dengung masing-masing lebah tersebut dianggap identik dan intensitas ambang pendengaran manusia 10^{-12} W/m^2 , berapakah intensitas bunyi dengung 1000 lebah?
13. Pada jarak 4 meter dari sumber ledakan terdengar bunyi dengan taraf intensitas 40 dB. Tentukan taraf intensitas bunyi pada jarak 40 meter dari sumber ledakan tersebut!
14. Sekarang ini banyak teknologi yang memanfaatkan sistem sonar, salah satunya untuk mendeteksi kedalaman laut. Bagaimanakah cara kerja sistem sonar tersebut?
15. Jelaskan cara kerja Ultrasonografi!

Lampiran 18

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA FISIKA

| No | Kunci Jawaban |
|----|---|
| 1. | Sifat-sifat gelombang bunyi: <ol style="list-style-type: none"> Dapat dipantulkan (refleksi) Dapat dibiaskan (refraksi) Dapat dipadukan (interferensi) Dapat dilenturkan (difraksi) |
| 2. | Pada malam hari kelelawar terbang tidak menabrak bukan karena kemampuan matanya yang dapat melihat di malam hari, ini dikarenakan kelelawar memiliki <i>echolocation</i> atau gelombang suara yang mempunyai frekuensi yang sangat tinggi yang dikeluarkan dari mulut atau sebagian jenis kelelawar mengeluarkan dari hitung. Dari situlah kelelawar dapat mendeteksi rintangan saat terbang atau mencari mangsa. Cara kerja dari <i>echolocation</i> adalah gema yang dikeluarkan akan memantu kembali dan kelelawar akan mengetahui keadaan sekitarnya. |
| 3. | Peristiwa refraksi (dapat dibiaskan) adalah pembelokkan arah lintasan gelombang setelah melewati bidang batas antara dua medium yang berbeda. Contoh penerapan peristiwa refraksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu: <ol style="list-style-type: none"> Pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari Suara dari daratan dibiaskan pada kedalaman air Cahaya yang di pancarkan ke langit |
| 4. | Bunyi tidak dapat didengar dalam vakum sebab tidak adanya partikel-partikel yang merambatkan bunyi. Karena di ruang vakum tidak terdapat udara, sedangkan bunyi memerlukan udara sebagai perantara untuk merambat. |
| 5. | Diketahui: $t = 15 \text{ sekon}$ $s = 3.660 \text{ meter}$ Ditanya: Cepat rambat (v) : ? Dijawab: $v = \frac{s}{t}$ $v = \frac{3.660 \text{ m}}{15 \text{ s}} = 244 \text{ m/s}$ jadi, besar cepat rambat bunyi guntur tersebut adalah 244 m/s . |
| 6. | Diketahui: <ul style="list-style-type: none"> $L = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ |

| | |
|----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • $f = 300 \text{ Hz}$ • $P = 8.400 \text{ kg/m}^3$ <p>Ditanya:</p> $E = ?$ <p>Dijawab: Berhubung ujung batang berupa ujung bebas, sehingga batang tersebut mempunyai perut gelombang di titik ujungnya. Titik kelem ditengahnya berupa simpul. Karena jarak simpul keperut yang berdekatan adalah selalu $\frac{1}{4}\lambda$, maka $L = 2 \frac{1}{4}\lambda$</p> <p>Maka:</p> $L = 2 \frac{1}{4}\lambda$ $2 = 2 \frac{1}{4}\lambda$ $2 = \frac{2}{4}\lambda$ $2 \frac{4}{2} = \lambda$ $\lambda = \frac{8}{2} = 4 \text{ m}$ <p>Sehingga :</p> $v = \lambda f$ $v = (4) (200)$ $= 800$ $= 8 \times 10^2$ <p>Setelah nilai v diketahui maka modulus young yang mungkin adalah:</p> $v = \sqrt{\frac{E}{P}}$ $v^2 = \frac{E}{P}$ $E = P v^2$ $E = (84 \times 10^2) (8 \times 10^2)$ $E = 672 \times 10^4 \text{ Pa}$ $E = 672 \times 10^1 \text{ KPa}$ $E = 6.720 \text{ Kpa}$ |
| 7. | <p>Diketahui:</p>  <p>Dijawab:</p> $f_B = \frac{v + v_B}{v - v_A} \cdot f_A$ $f_B = \frac{350 \text{ m/s} + 46 \text{ m/s}}{350 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}} (200 \text{ Hz})$ $f_B = \frac{396 \text{ m/s}}{330 \text{ m/s}} (200 \text{ Hz})$ $f_B = 1,2 (200 \text{ Hz})$ $f_B = 240 \text{ Hz}$ <p>Jadi, besar frekuensi peluit yang didengar masinis kereta B adalah sebesar 240 Hz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kereta A dan kereta B bergerak saling mendekati • $v_A = 20 \text{ m/s}$ • $v_B = 46 \text{ m/s}$ • $f_A = 200 \text{ Hz}$ • $v = 350 \text{ m/s}$ <p>Ditanya:</p> $f_B \dots \dots ?$ |
| 8. | <p>Diketahui :</p> |



$$\begin{aligned}f_s &= 400 \text{ Hz} \\v_s &= -10 \text{ m/s} \\v &= 340 \text{ m/s} \\v_p &= +0 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Ditanya :

Δf (frekuensi layangan) ?

Sebuah mobil mendekati seorang anak
($v_s = -$)

Dijawab:

$$f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} \cdot f_s$$

$$f_p = \frac{340 \text{ m/s} + 0 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}} \cdot 400 \text{ Hz}$$

$$\begin{aligned}f_p &= \frac{340 \text{ m/s}}{330 \text{ m/s}} \cdot 400 \text{ Hz} \\f_p &= 412,12 \text{ Hz}\end{aligned}$$

Frekuensi seorang anak (f_p) adalah
412,12 Hz. Sehingga frekuensi
layangan yang didengar oleh
pengemudi mobil tersebut adalah :

$$\Delta f = f_p - f_s$$

$$\Delta f = 412,12 \text{ Hz} - 400 \text{ Hz}$$

$$\Delta f = 12,12 \text{ Hz}$$

9.

Diketahui:

$$L = 250 \text{ cm} = 2,5 \text{ m}$$

$$\mu = 2,00 \text{ kg/m}$$

$$F = 450 \text{ N}$$

Ditanya:

Besar f_1 , f_2 , f_3 dan f_4?

Dijawab:

$$\begin{aligned}\bullet \quad f_1 &= \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \\&= \frac{1}{2(2,5)} \sqrt{\frac{450}{2}} \\&= \frac{1}{5} \sqrt{225} \\&= \frac{1}{5} 15 \\&= \frac{15}{5} = 3 \text{ Hz}\end{aligned}$$

$f_1 = 3 \text{ Hz}$ (nada dasar)

- $f_2 = 2f_1 = 2 \times 3 = 6 \text{ Hz}$ (nada atas pertama)
- $f_3 = 3f_1 = 3 \times 3 = 9 \text{ Hz}$ (nada atas kedua)
- $f_4 = 4f_1 = 4 \times 3 = 12 \text{ Hz}$ (nada atas ketiga)

| | |
|-----|---|
| | jadi, empat harmonik pertamanya adalah 3 Hz, 6 Hz, 9 Hz, dan 12 Hz. |
| 10. | <p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Frekuensi nada dasar pipa yang tertutup satu ujungnya dan terbuka pada ujung lainnya merupakan pipa organa tertutup, sehingga akan menggunakan persamaan: $f_n = nf_1 = \frac{nv}{4L}$ $L = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} = \frac{1}{2} \text{ m}$ $v = 340 \text{ m/s}$ <p>Ditanya: Tiga frekuensi harmonik pertama.....?</p> <p>Dijawab: $f_n = nf_1 = \frac{nv}{4L}$ $f_1 = \frac{v}{4L} = \frac{340}{4 \times \frac{1}{2}} = \frac{340}{2} = 170 \text{ Hz}$ Oleh karena pada pipa organa tertutup hanya harmonik ganjil yang muncul sehingga dua frekuensi berikutnya adalah f_3 dan f_5 $f_3 = 3f_1 = 3 \times 170 = 510 \text{ Hz}$ $f_5 = 5f_1 = 5 \times 170 = 850 \text{ Hz}$ jadi tiga frekuensi harmonik pertamanya adalah 170 Hz, 510 Hz, dan 850 Hz.</p> |
| 11. | <p>Diketahui: $v = 340 \text{ m/s}$ $L_4 = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$</p> <p>Ditanya: f_4?</p> <p>Penyelesaian:</p> $f_4 = \frac{7v}{4L_4}$ $f_4 = \frac{7 \times 340 \text{ m/s}}{4 \times 0,7 \text{ m}}$ $f_4 = \frac{2.380}{2,8}$ $f_4 = \mathbf{850 \text{ Hz}}$ <p>Jadi, frekuensi yang dihasilkan pada pipa organa tertutup tersebut adalah 850 Hz.</p> |
| 12. | <p>Diketahui:</p> $TI = 10 \text{ dB}$ $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ <p>Ditanya : I_2 jika ada 1000 ekor lebah</p> <p>jawab:</p> <p>Intensitas bunyi seekor lebah (I)</p> |

| | |
|-----|---|
| | $TI = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$ $10 \text{ dB} = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$ $\frac{I_1}{I_0} = 10^1$ $I_1 = 10^1 \cdot I_0$ $I_1 = 10^1 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$ $I_1 = 10^{-11} \text{ W/m}^2$ <p>Jika ada 1000 ekor lebah, maka :</p> $I_2 = 1000 \cdot I_1$ $I_2 = 1000 \cdot 10^{-11} \text{ W/m}^2$ $I_2 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ <p>Jadi, intensitas bunyi lebah 1000 ekor adalah 10^{-12} W/m^2</p> |
| 13. | <p>Diketahui:</p> $r_1 = 4 \text{ meter}$ $r_2 = 40 \text{ meter}$ $TI_1 = 40 \text{ dB}$ <p>Ditanya: $TI_2 \dots \dots ?$</p> <p>Dijawab :</p> $TI_2 = TI_1 + 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$ $TI_2 = 40 \text{ dB} + 10 \log \left(\frac{4 \text{ m}}{40 \text{ m}} \right)^2$ $TI_2 = 40 \text{ dB} + 10 \log \left(\frac{16}{1600} \right)$ $TI_2 = 40 \text{ dB} + 10 \log 10^{-2}$ $TI_2 = 40 \text{ dB} + 10 (-2)$ $TI_2 = 40 \text{ dB} + (-20)$ $TI_2 = 20 \text{ dB}$ <p>Jadi, taraf intensitas bunyi pada jarak 40 meter dari sumber ledakan adalah 20dB.</p> |
| 14. | <p>Sistem sonar merupakan sistem gelombang suara bawah air yang bekerja dengan prinsip pemantulan bunyi yaitu dengan mengeluarkan gelombang yang nantinya akan dipantulkan kembali apabila terkena benda, dari gelombang yang dipantulkan dasar laut dapat diperkirakan keberadaan benda atau diterima kembali.</p> |
| 15. | <p>Cara kerja alat Ultrasonografi yaitu:</p> <p>Transduser ditempelkan pada bagian tubuh yang akan diperiksa, seperti dinding perut atau dinding poros usus besar pada pemeriksaan prostat. Di dalam transduser terdapat Kristal yang digunakan untuk menangkap pantulan gelombang yang</p> |

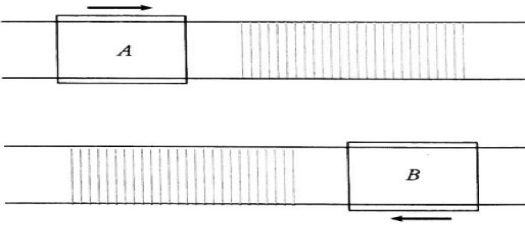
| | |
|--|---|
| | disalurkan oleh transduser. Gelombang yang diterima masih dalam bentuk gelombang pantulan sehingga Kristal berfungsi untuk mengubah gelombang tersebut menjadi gelombang elektronik yang dapat dibaca oleh computer sehingga dapat diterjemahkan dalam bentuk gambar. |
|--|---|

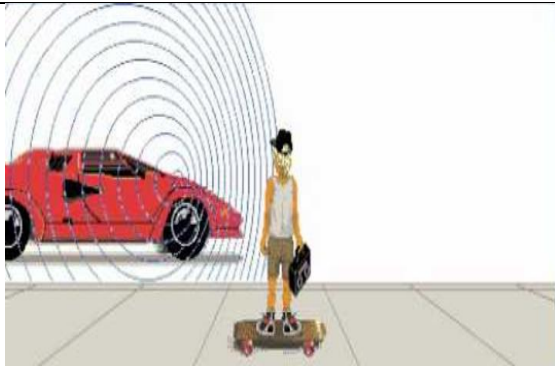
Lampiran 19

Rubrik Penskoran Soal Hasil Belajar

| No. | Kunci Jawaban | Skor |
|-----|--|------|
| 1. | Tidak menjawab | 0 |
| | Sifat-sifat gelombang bunyi: | 1 |
| | a. Dapat dipantulkan (refleksi) | 1 |
| | b. Dapat dibiaskan (refraksi) | 1 |
| | c. Dapat dipadukan (interferensi) | 1 |
| | d. Dapat dilenturkan (difraksi) | 1 |
| | | 4 |
| 2. | Tidak menjawab | 0 |
| | Karena kelelawar hewan mamalia | 1 |
| | Karena kelelawar contoh gelombang ultrasonik | 1 |
| | Karena kelelawar memiliki sensor malam | 1 |
| | Pada malam hari kelelawar terbang tidak menabrak bukan karena kemampuan matanya yang dapat melihat di malam hari, ini dikarenakan kelelawar memiliki <i>echolocation</i> atau gelombang suara yang mempunyai frekuensi yang sangat tinggi (ultrasonik) yang dikeluarkan dari mulut atau sebagian jenis kelelawar mengeluarkan dari hidung. Dari situlah kelelawar dapat mendeteksi rintangan saat terbang atau mencari mangsa. Cara kerja dari <i>echolocation</i> adalah gema yang dikeluarkan akan memantulkan kembali dan kelelawar akan mengetahui keadaan sekitarnya. | 1 |
| | | 4 |
| 3. | Tidak menjawab | 0 |
| | Peristiwa refraksi (dapat dibiaskan) adalah pembelokkan arah lintasan gelombang setelah melewati bidang batas antara dua medium yang berbeda. | 1 |
| | Contoh penerapan peristiwa refraksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu: | 1 |
| | d. Pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari | 1 |
| | e. Suara dari daratan dibiaskan pada kedalaman air | 1 |
| | f. Cahaya yang dipancarkan ke langit | 1 |
| | | 4 |
| 4. | Tidak menjawab | 0 |
| | Karena udara kosong | 1 |
| | Karena di ruang vakum tidak terdapat udara | 1 |
| | Karena di ruang vakum tidak ada partikel yang merambat | 1 |
| | Bunyi tidak dapat didengar dalam vakum sebab tidak adanya partikel-partikel yang merambatkan bunyi. Karena di ruang vakum tidak terdapat udara, sedangkan bunyi memerlukan udara sebagai perantara untuk merambat. | 1 |
| | | 4 |
| 5. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: | 1 |

| | | |
|----|---|---|
| | t = 15 sekon s = 3.660 meter | |
| | Ditanya: Cepat rambat (v) : ? Jawab: $v = \frac{s}{t}$ | 1 |
| | $v = \frac{3.660 \text{ m}}{15 \text{ s}}$ | 1 |
| | $v = 244 \text{ m/s}$ | 1 |
| | | 4 |
| 6. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: <ul style="list-style-type: none">$L = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$$f = 300 \text{ Hz}$$P = 8.400 \text{ kg/m}^3$ | 1 |
| | Ditanya: $E = ?$ Dijawab: Berhubung ujung batang berupa ujung bebas, sehingga batang tersebut mempunyai perut gelombang di titik ujungnya. Titik kelem ditengahnya berupa simpul. Karena jarak simpul keperut yang berdekatan adalah selalu $\frac{1}{4}\lambda$, maka $L = 2 \frac{1}{4}\lambda$ atau $v = \sqrt{\frac{E}{P}}$ | 1 |
| | Maka: $L = 2 \frac{1}{4}\lambda$ $2 = 2 \frac{1}{4}\lambda$ $2 = \frac{2}{4}\lambda$ $2 \frac{4}{2} = \lambda$ $\lambda = \frac{8}{2} = 4 \text{ m}$ Sehingga : $v = \lambda f$ $v = (4) (200)$ $= 800$ $v = 8 \times 10^2$ | 1 |
| | Setelah nilai v diketahui maka modulus young yang mungkin adalah: $v = \sqrt{\frac{E}{P}}$ $v^2 = \frac{E}{P}$ $E = p \ v^2$ $E = (84 \times 10^2) (8 \times 10^2)$ $E = 672 \times 10^4 \text{ Pa}$ $E = 672 \times 10^1 \text{ KPa}$ E = 6.720 Kpa Jadi, nilai modulus bulk yang mungkin adalah $E = 6.720 \text{ Kpa}$ | 1 |
| | | 4 |
| 7. | Tidak menjawab | 0 |

| | | |
|----|--|---|
| | <p>Diketahui:</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Kereta A dan kereta B bergerak saling mendekati • $v_A = 20 \text{ m/s}$ • $v_B = 46 \text{ m/s}$ • $f_A = 200 \text{ Hz}$ • $v = 350 \text{ m/s}$ | 1 |
| | <p>Ditanya:</p> $f_B \dots \dots \dots ?$ <p>Dijawab:</p> $f_B = \frac{v + v_B}{v - v_A} \cdot f_A$ | |
| | $f_B = \frac{350 \text{ m/s} + 46 \text{ m/s}}{350 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}} (200 \text{ Hz})$ $f_B = \frac{396 \text{ m/s}}{330 \text{ m/s}} (200 \text{ Hz})$ | 1 |
| | $f_B = 1,2 (200 \text{ Hz})$ $f_B = 240 \text{ Hz}$ <p>Jadi, besar frekuensi peluit yang didengar masinis kereta B adalah sebesar 240 Hz.</p> | 1 |
| | | 4 |
| 8. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui : | 1 |



Sebuah mobil mendekati seorang anak ($v_s = -$)

$$\begin{aligned} f_s &= 400 \text{ Hz} \\ v_s &= -10 \text{ m/s} \\ v &= 340 \text{ m/s} \\ v_p &= +0 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Ditanya :

$$\Delta f (\text{frekuensi layangan}) \dots \dots \dots ?$$

Dijawab:

$$\begin{aligned} f_p &= \frac{v + v_p}{v - v_s} \cdot f_s \\ f_p &= \frac{340 \text{ m/s} + 0 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}} \cdot 400 \text{ Hz} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_p &= \frac{340 \text{ m/s}}{330 \text{ m/s}} \cdot 400 \text{ Hz} \\ f_p &= 412,12 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Frekuensi seorang anak (f_p) adalah 412,12 Hz. Sehingga frekuensi layangan yang didengar oleh pengemudi mobil tersebut adalah :

$$\begin{aligned} \Delta f &= f_p - f_s \\ \Delta f &= 412,12 \text{ Hz} - 400 \text{ Hz} \\ \Delta f &= 12,12 \text{ Hz} \end{aligned}$$

| | | |
|----|---|---|
| | | 4 |
| 9. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: L = 250 cm = 2,5 m $\mu = 2,00 \text{ kg/m}$ F = 450 N. | 1 |
| | Ditanya: Besarnya f_1 , f_2 , f_3 dan f_4? | 1 |
| | Dijawab: | |

| | | |
|-----|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> $f_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $= \frac{1}{2(2,5)} \sqrt{\frac{450}{2}}$ $= \frac{1}{5} \sqrt{225}$ $= \frac{1}{5} 15$ $= \frac{15}{5} = 3 \text{ Hz}$ $f_1 = 3 \text{ Hz (nada dasar)}$ | |
| | <ul style="list-style-type: none"> $f_2 = 2f_1 = 2 \times 3 = 6 \text{ Hz}$ (nada atas pertama) $f_3 = 3f_1 = 3 \times 3 = 9 \text{ Hz}$ (nada atas kedua) $f_4 = 4f_1 = 4 \times 3 = 12 \text{ Hz}$ (nada atas ketiga) | 1 |
| | jadi, empat harmonik pertamanya adalah 3 Hz, 6 Hz, 9 Hz, dan 12 Hz | 1 |
| | | 4 |
| 10. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: <ul style="list-style-type: none"> Frekuensi nada dasar pipa yang tertutup satu ujungnya dan terbuka pada ujung lainnya merupakan pipa organa tertutup, sehingga akan menggunakan persamaan: $f_n = nf_1 = \frac{nv}{4L}$ $L = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} = \frac{1}{2} \text{ m}$ $v = 340 \text{ m/s}$ | 1 |
| | Ditanya: Tiga frekuensi harmonik pertama.....? Dijawab: $f_n = nf_1 = \frac{nv}{4L}$ | 1 |
| | $f_1 = \frac{v}{4L} = \frac{340}{4 \times \frac{1}{2}} = \frac{340}{\frac{4}{2}} = \frac{340}{2} = 170 \text{ Hz}$ Oleh karena pada pipa organa tertutup hanya harmonik ganjil yang muncul sehingga dua frekuensi berikutnya adalah f_3 dan f_5 $f_3 = 3f_1 = 3 \times 170 = 510 \text{ Hz}$ | 1 |
| | $f_5 = 5f_1 = 5 \times 170 = 850 \text{ Hz}$ jadi tiga frekuensi harmonik pertamanya adalah 170 Hz, 510 Hz, dan 850 Hz | 1 |
| | | 4 |
| 11. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $v = 340 \text{ m/s}$ $L_4 = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$ | 1 |
| | Ditanya: $f_4 \dots \dots \dots ?$ Penyelesaian: $f_4 = \frac{7v}{4L_4}$ | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| | | |
| | $f_4 = \frac{7 \times 340 \text{ m/s}}{4 \times 0,7 \text{ m}}$ $f_4 = \frac{2.380}{2,8}$ $f_4 = \mathbf{850 \text{ Hz}}$ <p>Jadi, frekuensi yang dihasilkan pada pipa organa tertutup tersebut adalah 850 Hz.</p> | 1 |
| | | 1 |
| | | 4 |
| 12. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui:</p> $TI = 10 \text{ dB}$ $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ | 1 |
| | <p>Ditanya : I_2 jika ada 1000 ekor lebah jawab:</p> <p>Intensitas bunyi seekor lebah (I)</p> $TI = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$ $10 \text{ dB} = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$ | 1 |
| | $\frac{I_1}{I_0} = 10^1$ $I_1 = 10^1 \cdot I_0$ $I_1 = 10^1 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$ $I_1 = 10^{-11} \text{ W/m}^2$ | 1 |
| | <p>Jika ada 1000 ekor lebah, maka :</p> $I_2 = 1000 \cdot I_1$ $I_2 = 1000 \cdot 10^{-11} \text{ W/m}^2$ $I_2 = \mathbf{10^{-12} \text{ W/m}^2}$ | 1 |
| | | 4 |
| 13. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui:</p> $r_1 = 4 \text{ meter}$ $r_2 = 40 \text{ meter}$ $TI_1 = 40 \text{ dB}$ | 1 |
| | <p>Ditanya: TI_2?</p> <p>Dijawab :</p> $TI_2 = TI_1 + 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$ | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| | $TI_2 = 40dB + 10 \log \left(\frac{4m}{40m} \right)^2$ $TI_2 = 40dB + 10 \log \left(\frac{16}{1600} \right)$ $TI_2 = 40dB + 10 \log 10^{-2}$ | 1 |
| | $TI_2 = 40dB + 10 (-2)$ $TI_2 = 40dB + (-20)$ $TI_2 = 20dB$ <p>Jadi, taraf intensitas bunyi pada jarak 40 meter dari sumber ledakan adalah 20dB.</p> | 1 |
| | | 4 |
| 14. | Tidak menjawab | 0 |
| | Sistem sonar bekerja dengan mengirim gelombang suara ke bawah permukaan | 1 |
| | Sistem sonar bekerja dengan mengirim gelombang suara ke bawah permukaan dan prinsip pemantulan bunyi | 1 |
| | Sistem sonar mengeluarkan gelombang yang nantinya dipantulkan kembali pada benda | 1 |
| | Sistem sonar merupakan sistem gelombang suara bawah air yang bekerja dengan prinsip pemantulan bunyi yaitu dengan mengeluarkan gelombang yang nantinya akan dipantulkan kembali apabila terkena benda, dari gelombang yang dipantulkan dasar laut dapat diperkirakan keberadaan benda atau diterima kembali. | 1 |
| | | 4 |
| 15. | Tidak menjawab | 0 |
| | Ditempelkan pada bagian tubuh yang akan diperiksa | 1 |
| | Alat ditempelkan pada bagian yang akan diperiksa, sehingga gambar akan terlihat pada layar komputer | 1 |
| | Transduser ditempelkan pada bagian yang akan diperiksa, dan didalam transduser terdapat Kristal yang bisa menangkap gelombang pantulan sehingga gambar akan terbaca oleh komputer | 1 |
| | <p>Cara kerja alat Ultrasonografi yaitu:</p> <p>Transduser ditempelkan pada bagian tubuh yang akan diperiksa, seperti dinding perut atau dinding poros usus besar pada pemeriksaan prostat. Di dalam transduser terdapat Kristal yang digunakan untuk menangkap pantulan gelombang yang disalurkan oleh transduser. Gelombang yang diterima masih dalam bentuk gelombang pantulan sehingga Kristal berfungsi untuk mengubah gelombang tersebut menjadi gelombang elektronik yang dapat dibaca oleh komputer sehingga dapat diterjemahkan dalam bentuk gambar.</p> | 1 |
| | | 4 |

Keterangan:

Skor 0 = peserta didik tidak menjawab soal

Skor 1 = peserta didik menjawab soal dengan jelas namun tidak terperinci dan mendetail

Skor 2 = peserta didik menjawab soal dengan jelas, terperinci namun tidak mampu menjelaskannya secara logis

Skor 3 = peserta didik menjawab soal dengan jelas, terperinci namun kurang menjelaskannya secara logis.

Skor 4 = peserta didik menjawab soal dengan jelas, terperinci dan mendetail serta dapat menjelaskannya dengan logis.

$$presentase = \frac{skor\ hasil\ belajar}{skor\ total} \times 100\%$$

UJI DAYA BEDA

| No | Kode Responden | Nomor Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | Σ |
|----------|----------------|------------------|--------|-----|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | U-2 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 50 |
| 2 | U-1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| 3 | U-30 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| 4 | U-3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 44 |
| 5 | U-27 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 43 |
| 6 | U-5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 0 | 4 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 42 |
| 7 | U-8 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 39 |
| 8 | U-17 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 37 |
| 9 | U-6 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 36 |
| 10 | U-4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 0 | 2 | 4 | 2 | 0 | 4 | 0 | 35 |
| 11 | U-7 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 34 |
| 12 | U-9 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 | 0 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 33 |
| 13 | U-14 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 33 |
| 14 | U-19 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 0 | 1 | 32 |
| 15 | U-22 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 32 |
| 16 | U-21 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 31 |
| 17 | U-26 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 30 |
| 18 | U-10 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 29 |
| 19 | U-11 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 29 |
| 20 | U-13 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 25 |
| 21 | U-18 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 28 |
| 22 | U-23 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 26 |
| 23 | U-28 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 25 |
| 24 | U-12 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 26 |
| 25 | U-24 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 26 |
| 26 | U-15 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 24 |
| 27 | U-16 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 |
| 28 | U-29 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 23 |
| 29 | U-20 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 22 |
| 30 | U-25 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 19 |
| BA | | 48 | 53 | 42 | 37 | 47 | 28 | 45 | 52 | 24 | 28 | 34 | 33 | 41 | 40 | 34 | |
| BB | | 47 | 42 | 30 | 29 | 25 | 24 | 28 | 27 | 11 | 20 | 26 | 25 | 21 | 17 | 14 | |
| DB | | 0,066667 | 0,7333 | 0,8 | 0,53333 | 1,46667 | 0,26667 | 1,13333 | 1,6667 | 0,8667 | 0,53333 | 0,53333 | 0,5333 | 1,3333 | 1,5333 | 1,33333 | |
| Kriteria | | J | SB | SB | B | SB | C | SB | SB | SB | B | B | B | SB | SB | SB | |

| No | Kode Responden | Nomor Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | Σ |
|----|----------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

| Kategori Daya | No. | Jumlah |
|---------------|-----------------------|--------|
| Jelek | 1 | 1 |
| Cukup | 6 | 1 |
| Baik | 4,10,11,12 | 4 |
| Sangat Baik | 2,3,5,7,8,9,13,14,15, | 9 |
| Jumlah Soal | | 15 |

Lampiran 25**SILABUS PEMBELAJARAN**

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Bandar Lampung

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/2

Alokasi waktu : 8 JP x 45 menit

Standar Kompetensi : Menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang dalam menyelesaikan masalah

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Indikator | Kegiatan Siswa | Penilaian | Alokasi waktu | Sumber Belajar |
|---|--|--|--|--|-----------------|---|
| 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi | Gelombang Bunyi : <ul style="list-style-type: none"> Karakteristik gelombang bunyi Cepat rambat bunyi pada berbagai medium Azas Doppler, Fenomena dawai dan Pipa organa Intensitas dan Taraf Intensitas Penerapan Gelombang | 3.10.1 Mendeskripsikan karakteristik bunyi | Mengamati <ul style="list-style-type: none"> foto/video/animasi tentang pemeriksaan janin dengan USG, penggunaan gelombang sonar di laut, bunyi dan permasalahannya, karakteristik cahaya, difraksi, dan interferensi. Menanyakan <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar. Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan tentang cepat rambat bunyi, azas Doppler, intensitas bunyi, difraksi kisi, interferensi Melaksanakan percobaan | Tugas Kajian pustaka tentang gelombang bunyi dalam pemecahan masalah Tes Tes tertulis tentang gelombang bunyi | 8 JP x 45 Menit | <ul style="list-style-type: none"> Sunardi, Paramitha, dkk. 2016. <i>Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam</i>. Bandung : Yrama Widya Kanginan, M. 2018. <i>Fisika 2</i>. Jakarta: Erlangga Fisika Untuk SMA/MA kelas XI, Joko Sumarno. Pusat Berbukuan Depdiknas, 2008. |
| 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, | | 3.10.2 Mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi 3.10.3 Menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas) 3.10.4 Menggunakan konsep efek Doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi 3.10.5 Mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi | | | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Indikator | Kegiatan Siswa | Penilaian | Alokasi waktu | Sumber Belajar |
|-------------------|--------------|---|---|-----------|---------------|---|
| dan kisi difraksi | Bunyi | <p>kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa</p> <p>3.10.6 Menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi.</p> <p>3.10.7 Memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.10.1 Melaksanakan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi.</p> | <p>untuk menyelidiki fenomena dawai dan pipa organa, menyelidiki pola difraksi, dan interferensi.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil mengamati dan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dan mengerjakan soal mengenai materi pelajaran. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentasi hasil diskusi tentang cepat rambat bunyi, azas Doppler, intensitas bunyi, dawai, pipa organa, difraksi kisi dan interferensi | | | <ul style="list-style-type: none"> https://belajar.kemdikbud.go.id/SumberBelajar |

Guru Mata Pelajaran Fisika

Bandar Lampung, 29 April 2019

Mahasiswa Peneliti

Payudi, M.Pd

NIP. 19700629 199412 1 001

Retno Laelly Safitri

NPM. 1511090238

Kepala SMA Negeri 2 Bandar Lampung

Drs. Jumani Darjo, M.Pd

NIP. 19640321 199010 1001

Lampiran 26**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****Kelas Eksperimen**

Sekolah : SMA Negeri 2 Bandar Lampung

Mata pelajaran : Fisika

Materi pelajaran : Gelombang Bunyi

Kelas/semester : XI/Genap

Alokasi waktu : 8JP x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|---|
| 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi | 3.10.8 Mendeskripsikan karakteristik bunyi 3.10.9 Mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi 3.10.10 Menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas) 3.10.11 Menggunakan konsep efek Doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan |

| | |
|--|---|
| | <p>masalah terkait gelombang bunyi</p> <p>3.10.12 Mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa</p> <p>3.10.13 Menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi.</p> <p>3.10.14 Memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari.</p> |
|--|---|

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendeskripsikan karakteristik bunyi
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi
3. Peserta didik mampu menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, dan gas)
4. Peserta didik mampu menggunakan konsep efek Doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi
5. Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa
6. Peserta didik mampu menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi
7. Peserta didik mampu memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

1. Karakteristik gelombang bunyi
2. Cepat rambat bunyi pada berbagai medium
3. Efek doppler, Pelayangan Bunyi
4. Fenomena dawai
5. Pipa organa
6. Intensitas dan Taraf Intensitas
7. Penerapan Gelombang Bunyi

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Advance organizer* berbantu peta pikiran

Metode : Diskusi kelompok, Tanya jawab, Penugasan

F. Media Pembelajaran


1. Laptop, LCD, video
2. Kertas, spidol, papan tulis
3. Gitar

G. Sumber Belajar

1. Sunardi, Paramitha,dkk. 2016. *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung : Yrama Widya.
2. Kanginan, M. 2018. *Fisika 2*. Jakarta: Erlangga.

H. Kegiatan Pembelajaran

| Pertemuan ke-1 | | | |
|----------------------|---------------|------------------------|---------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| Kegiatan Pendahuluan | | | |

| Pertemuan ke-1 | | | |
|---------------------------------------|---|---|---------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| Orientasi | Membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | Menjawab salam dan membaca basmalah | 20 Menit |
| | Melakukan absensi | Menyatakan hadir atau tidak | |
| | Guru memberikan <i>pretest</i> kepada peserta didik | Peserta didik mengerjakan <i>pretest</i> yang diberikan oleh guru | |
| (Fase 1: penyajian advance Organizer) | Mengulas sekilas tentang klasifikasi <i>gelombang stasioner</i> dan <i>gelombang berjalan</i> . | Peserta didik mendengarkan penjelasan awal guru | |
| | Memberikan pertanyaan awal, <i>"perhatikan kalian di pinggir jalan kemudian melintas sebuah ambulans dengan sirine yang berbunyi, apa yang kalian dengar atau rasakan bila sumber bunyi itu mendekat atau menjauh?"</i> | Peserta didik menyebutkan hal-hal yang mereka ketahui tentang pertanyaan awal dari guru | |
| Apersepsi |  | | |
| Motivasi | Memberi motivasi peserta didik untuk belajar aktif dalam materi gelombang bunyi | Memperhatikan arahan dan motivasi yang diberikan guru | |
| | Menyampaikan tujuan pembelajaran | Memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru | |
| | Membagi kelompok di dalam kelas menjadi 6 kelompok yang heterogen | Berkumpul dengan kelompok sesuai yang dibagikan guru | |
| Kegiatan Inti | | | |

| Pertemuan ke-1 | | | |
|--|---|--|-----------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| (Fase 2: penyajian materi pembelajaran) | Menjelaskan <i>advance organizer</i> dan peta pikiran terlebih dahulu di depan kelas dengan mempertahankan perhatian peserta didik | Memperhatikan dengan seksama yang disampaikan guru | 55 Menit |
| | Menjelaskan cara membuat peta pikiran dan hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat peta pikiran | Memperhatikan penjelasan guru dengan seksama | |
| | Menyajikan video tentang peristiwa efek doppler | Mengamati cuplikan video dan mulai memunculkan hipotesisnya tentang animasi yang sedang diamatinya | |
| | Menyampaikan fokus dari materi yang akan dipelajari mengenai karakteristik bunyi, cepat rambat berbagai medium, dan peristiwa efek Doppler | Mendengarkan dan menyimak dengan baik | |
| | Mengingatkan kembali dengan tanya jawab tentang materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari | Menjawab pertanyaan guru dengan aktif | |
| | Memberikan kesempatan kepada tiap kelompok untuk berdiskusi mengenai karakteristik, cepat rambat berbagai medium dan peristiwa efek doppler | <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mendiskusikan mengenai permasalahan yang diberikan oleh guru | |
| | Meminta peserta didik membuat peta pikiran tentang gelombang bunyi atau materi yang akan dibahas pada pertemuan ini | <ul style="list-style-type: none"> • Mencatat seluruh alternatif jawaban yang diperoleh dari hasil diskusi | |

| Pertemuan ke-1 | | | |
|---|--|--|---------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah dan berkeliling untuk mengawasi hasil kerja setiap kelompok dan bertindak sebagai fasilitator | <ul style="list-style-type: none"> Membuat peta pikiran yang berkaitan dengan materi pada pertemuan ini Kelompok yang dipilih secara acak mempresentasikan hasilnya didepan kelas, kemudian peserta didik yang lain menyimak presentasi kelompok tersebut | |
| | Guru menyimak presentasi kelompok yang dipilih secara acak | | |
| | Guru memberikan tanggapan dan meluruskan peta pikiran yang telah dibuat pada presentasi peserta didik | Peserta didik dalam kelompok lain memberikan pertanyaan dan tanggapan | |
| (Fase 3: memperkuat pengolahan kognitif) | Guru memberi umpan balik dan penguatan serta mengklarifikasi materi yang telah dijelaskan | <ul style="list-style-type: none"> Kelompok presentasi memberi pertanyaan seputar hasil yang telah dijelaskan sebelumnya Peserta didik menyimak guru meluruskan peta pikirannya menjadi tugas dan media belajar. Memperhatikan klarifikasi guru dan menyimpulkan bersama-sama materi yang telah dipelajari, | |
| | Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang menjawab pertanyaan kelompok presentasi dengan benar. Dan membubarkan kelompok yang dibentuk | | |
| | Mengklarifikasi hasil presentasi peserta didik serta menarik kesimpulan bersama | | |

| Pertemuan ke-1 | | | |
|----------------------|---|--|-----------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | | kelompok yang presentasi kemudian kembali ke tempat masing-masing. | |
| | Kegiatan Akhir | | |
| | Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami | Menanyakan tentang materi yang kurang dipahami | 15 Menit |
| | Memberikan tugas mandiri dalam bentuk tes tertulis | Mengerjakan tugas mandiri yang diberikan guru | |
| | Menyimpulkan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran | Menyimak kesimpulan yang dipaparkan guru | |
| | Menginformasikan kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya | Memperhatikan informasi yang disampaikan guru | |
| | Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | Membaca hamdalah dan menjawab salam guru | |
| Jumlah | | | 90 Menit |

| Pertemuan ke-2 | | | |
|--|--|--|-----------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| Kegiatan Pendahuluan | | | |
| Orientasi | Membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | Menjawab salam dan membaca basmalah | 10 Menit |
| | Melakukan absensi | Menyatakan hadir atau tidak | |
| (Fase 1: penyajian advance Organizer) | Mengingat kembali tentang pertemuan sebelumnya mengenai efek doppler | Peserta didik memperhatikan dengan seksama paparan dari guru | |
| | Meminta peserta didik untuk memainkan alat | Peserta didik mengamati | |

| Pertemuan ke-2 | | | |
|---|--|---|---------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| Apersepsi | musik gitar dan menanyakan “ <i>bagaimana bentuk gelombang yang terbentuk ketika senar di petik? Bagaimana bisa dihasilkan nada yang berbeda-beda pada gitar tersebut?</i> ” | demonstrasi salah satu temannya yang memainkan alat musik gitar dan dibimbing menggali pengetahuan tentang fenomena dawai | |
| Motivasi | Memberikan arahan agar peserta didik lebih giat dalam kegiatan pembelajaran baik di kelas maupun di luar kelas | Memperhatikan dengan seksama arahan yang diberikan oleh guru | |
| | Menyampaikan tujuan pembelajaran | Memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru | |
| Kegiatan Inti | | | |
| (Fase 2: penyajian materi pembelajaran) | Menyampaikan fokus dari materi yang akan dipelajari mengenai dawai dan pipa organa | Mendengarkan dan menyimak dengan baik | 65 Menit |
| | Memberikan kesempatan kepada tiap kelompok untuk berdiskusi mengenai dawai dan pipa organa | <ul style="list-style-type: none">Setiap kelompok mendiskusikan mengenai permasalahan yang diberikan oleh guru | |
| | Meminta peserta didik melanjutkan membuat peta pikiran tentang materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas pada pertemuan ini | <ul style="list-style-type: none">Mencatat seluruh alternatif jawaban yang diperoleh dari hasil diskusi | |
| | Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah dan berkeliling untuk mengawasi hasil kerja setiap kelompok dan bertindak sebagai fasilitator | <ul style="list-style-type: none">Melanjutkan peta pikiran yang telah dibuat sebelumnya dengan materi pada pertemuan iniKelompok yang dipilih secara | |

| Pertemuan ke-2 | | | |
|--|--|---|---------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | Guru menyimak presentasi kelompok yang dipilih secara acak | acak mempresentasikan hasilnya didepan kelas, kemudian peserta didik yang lain menyimak presentasi kelompok tersebut <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik dalam kelompok lain memberikan pertanyaan dan tanggapan | |
| | Guru memberikan tanggapan dan meluruskan peta pikiran yang telah dibuat pada presentasi peserta didik | | |
| (Fase 3: memperkuat pengolahan kognitif) | Guru memberi umpan balik dan penguatan serta mengklarifikasi materi yang telah dijelaskan | <ul style="list-style-type: none">• Kelompok presentasi memberi pertanyaan seputar hasil yang telah dijelaskan sebelumnya• Peserta didik menyimak guru meluruskan peta pikirannya menjadi tugas dan media belajar.• Memperhatikan klarifikasi guru dan menyimpulkan bersama-sama materi yang telah dipelajari, kelompok yang presentasi kemudian kembali ke tempat masing-masing. | |
| | Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang menjawab pertanyaan kelompok presentasi dengan benar. Dan membubarkan kelompok yang dibentuk | | |
| | Mengklarifikasi hasil presentasi peserta didik serta menarik kesimpulan bersama | | |
| | Kegiatan Akhir | | |
| | Memberikan kesempatan | Menanyakan tentang | 15 |

| Pertemuan ke-2 | | | |
|----------------------|--|---|-----------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | kepada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami | materi yang kurang dipahami | Menit |
| | Memberikan tugas mandiri dalam bentuk tes tertulis | Mengerjakan tugas mandiri yang diberikan guru | |
| | Menyimpulkan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran | Menyimak kesimpulan yang dipaparkan guru | |
| | Menginformasikan kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya | Memperhatikan informasi yang disampaikan guru | |
| | Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | Membaca hamdalah dan menjawab salam guru | |
| Jumlah | | | 90 Menit |

| Pertemuan ke-3 | | | |
|---|---|---|-----------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| Kegiatan Pendahuluan | | | |
| Orientasi | Membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | Menjawab salam dan membaca basmalah | 10 Menit |
| | Melakukan absensi | Menyatakan hadir atau tidak | |
| (Fase 1: penyajian advance Organizer | Mengingat kembali tentang pertemuan sebelumnya mengenai dawai dan pipa organa | Peserta didik memperhatikan dengan seksama paparan dari guru | |
| | Memberikan pertanyaan awal, <i>“bagaimana suasana di pabrik lebih bising dari pada di rumah?”</i> | Peserta didik menyebutkan hal-hal yang mereka ketahui tentang fenomena tersebut | |
| Apersepsi | | | |
| Motivasi | Memberikan arahan motivasi agar lebih serius dan giat dalam materi | Memperhatikan dengan seksama arahan yang diberikan | |

| Pertemuan ke-3 | | | |
|---|--|--|---------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | gelombang bunyi untuk persiapan ulangan harian | oleh guru | |
| | Menyampaikan tujuan pembelajaran | Memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru | |
| Kegiatan Inti | | | |
| (Fase 2: penyajian materi pembelajaran) | Menyampaikan fokus dari materi yang akan dipelajari mengenai taraf intensitas dan penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari | Mendengarkan dan menyimak dengan baik | 65 Menit |
| | Memberikan kesempatan kepada tiap kelompok untuk berdiskusi mengenai taraf intensitas dan penerapan gelombang bunyi | <ul style="list-style-type: none">Setiap kelompok mendiskusikan mengenai permasalahan yang diberikan oleh guru | |
| | Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah dan berkeliling untuk mengawasi hasil kerja setiap kelompok dan bertindak sebagai fasilitator | <ul style="list-style-type: none">Mencatat seluruh alternatif jawaban yang diperoleh dari hasil diskusiMelanjutkan peta pikiran yang telah dibuat sebelumnya dengan materi pada pertemuan ini | |
| | Meminta peserta didik melanjutkan membuat peta pikiran yang lebih kompleks tentang materi sebelumnya dengan materi yang akan dibahas pada pertemuan ini | <ul style="list-style-type: none">Kelompok yang belum presentasi/ kelompok terakhir mempresentasikan hasilnya didepan kelas, kemudian peserta didik yang lain menyimak presentasi kelompok tersebut | |
| | Guru menyimak presentasi kelompok yang dipilih secara acak | | |
| | Guru memberikan tanggapan dan meluruskan peta pikiran yang telah | | |

| Pertemuan ke-3 | | | |
|---|--|---|-----------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | dibuat pada presentasi peserta didik | <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dalam kelompok lain memberikan pertanyaan dan tanggapan | |
| (Fase 3: memperkuat pengolahan kognitif) | Guru memberi umpan balik dan penguatan serta mengklarifikasi materi yang telah dijelaskan | <ul style="list-style-type: none"> Kelompok presentasi memberi pertanyaan seputar hasil yang telah dijelaskan sebelumnya | |
| | Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang menjawab pertanyaan kelompok presentasi dengan benar. Dan membubarkan kelompok yang dibentuk | <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyimak guru meluruskan peta pikirannya menjadi tugas dan media belajar. | |
| | Mengklarifikasi hasil presentasi peserta didik serta menarik kesimpulan bersama | <ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan klarifikasi guru dan menyimpulkan bersama-sama materi yang telah dipelajari, kelompok yang presentasi kemudian kembali ke tempat masing-masing. | |
| | Kegiatan Akhir | | |
| | Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami | Menanyakan tentang materi yang kurang dipahami | 15 Menit |
| | Memberikan tugas mandiri dalam bentuk tes tertulis | Mengerjakan tugas mandiri yang diberikan guru | |
| | Menyimpulkan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran | Menyimak kesimpulan yang dipaparkan guru | |
| | Menginformasikan | Memperhatikan | |

| Pertemuan ke-3 | | | |
|----------------------|--|--|---------------|
| Langkah Pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya yaitu ulangan harian dengan tes tertulis bentuk tes <i>essay</i> | informasi yang disampaikan guru | |
| | Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | Membaca hamdalah dan menjawab salam guru | |
| Jumlah | | | 90 Menit |

| Pertemuan ke-4 | | | |
|----------------------|---|---|---------------|
| Langkah pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| Kegiatan Pendahuluan | | | |
| | Membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | Menjawab salam dan membaca basmalah | 10 Menit |
| | Melakukan absensi | Menyatakan hadir atau tidak | |
| | Memberi motivasi peserta didik untuk semangat dalam mengerjakan <i>postest</i> pada materi gelombang bunyi | Mendengarkan arahan dan motivasi yang diberikan oleh guru | |
| | Menjelaskan aturan-aturan dalam mengerjakan <i>postest</i> atau ulangan harian | | |
| Kegiatan Inti | | | |
| | Membagikan soal <i>postest</i> dan lembar jawaban kepada peserta didik dan menyampaikan waktu untuk mengerjakan soal tersebut | Mengerjakan soal <i>postest</i> yang diberikan oleh guru sesuai waktu yang ditentukan | 70 Menit |
| | Menginstruksikan kepada peserta didik untuk mengumpulkan lembar jawaban soal yang dibagikan | Mengumpulkan lembar jawaban dan soal yang dikerjakan | |
| Kegiatan Penutup | | | |
| | Mengulas soal <i>postest</i> atau | Menjawab pertanyaan | 10 |

| Pertemuan ke-4 | | | |
|----------------------|--|---|-----------------|
| Langkah pembelajaran | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Alokasi Waktu |
| | menanyakan kepada peserta didik terkait <i>posttest</i> yang diberikan | guru terkait <i>posttest</i> yang diberikan | Menit |
| | Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | Membaca hamdalah dan menjawab salam guru | |
| Jumlah | | | 90 Menit |

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian dilakukan secara individu meliputi tes tertulis dan penugasan. Teknik yang digunakan berupa tes tertulis dan bentuk instrumennya berupa tes *essay*.

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Bandar Lampung, 2019
Mahasiswi Peneliti,

Deny Riatrisna, S.Si
NIP 19821116 201001 2005

Retno Laelly Safitri
NPM 1511090238

Kepala SMA Negeri 2 Bandar Lampung

Drs. Jumani Darjo, M.Pd
NIP. 19640321 199010 1001

lampiran 27

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

10

I. IDENTITAS



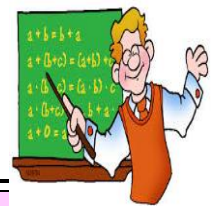
Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Bandar Lampung
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Gelombang Bunyi
 Alokasi Waktu : 8 × 45 menit

II. KOMPETENSI INTI



| | |
|-------------|--|
| KI 1 | : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. |
| KI 2 | : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. |
| KI 3 | : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. |
| KI 4 | : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

III. KOMPETENSI DASAR



| No. | Kompetensi Dasar |
|-------------|--|
| 1.1 | Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya. |
| 1.2 | Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida kalor dan optik. |
| 2.1 | Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi. |
| 2.2 | Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi. |
| 3.10 | Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi |
| 4.10 | Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikutan presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi |

IV. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

| Pengetahuan | Keterampilan |
|--|--|
| 3.10.1 Mendeskripsikan karakteristik bunyi 3.10.2 Mengidentifikasi gelombang bunyi pada senar dan dawai. 3.10.3 Menentukan kecepatan perambatan bunyi di udara. 3.10.4 Mengaitkan hubungan antara panjang kolom udara dengan tinggi rendahnya bunyi yang dihasilkan dari pipa organa. 3.10.5 Menghitung kecepatan perambatan bunyi di dalam zat cair, zat gas, dan zat padat. 3.10.6 Menggunakan konsep efek Doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi 3.10.7 Menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi 3.10.8 Menyebutkan penerapan gelombang bunyi di kehidupan sehari-hari | 4.10.1 Melaksanakan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi |



V. TUJUAN PEMBELAJARAN

Dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan pendekatan *scientific learning* peserta didik dapat menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi serta melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

VI. MATERI PEMBELAJARAN

| | |
|---------------------|--|
| Faktual | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada ruang kedap suara tidak terdengar ▪ Suara terdengar lebih keras jika bergerak mendekat dan terdengar lebih rendah jika bergerak menjauh |
| Konseptual | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Karakteristik Bunyi ▪ Cepat Rambat Pada Berbagai Medium ▪ Tinggi Nada dan Pola Gelombang ▪ Intensitas bunyi, Efek Doppler dan Pelayangan ▪ Penerapan Gelombang Bunyi |
| Prosedural | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melaksanakan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya |
| Metakognitif | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menduga kekeliruan dan rekomendasi untuk memperbaiki pelaksanaan percobaan agar hasilnya lebih mendekati kebenaran |

VII. STRATEGI PEMBELAJARAN

- Pendekatan : *Scientific Learning*
- Model : *Discovery Learning*
- Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Penugasan
- Media dan Alat Bantu



1. Laptop, LCD
2. LKS
3. Tayangan gambar



e. Sumber Belajar

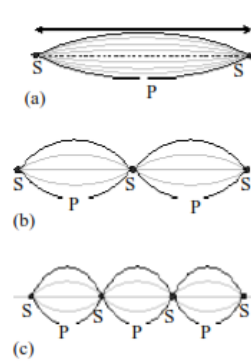
1. Kanginan, M. 2018. Fisika 2. Jakarta: Erlangga
2. Fisika Untuk SMA/MA kelas XI, Joko Sumarno. Pusat Berbukuan Depdiknas, 2008.
3. <https://belajar.kemdikbud.go.id/SumberBelajar>

VIII. SKENARIO PEMBELAJARAN

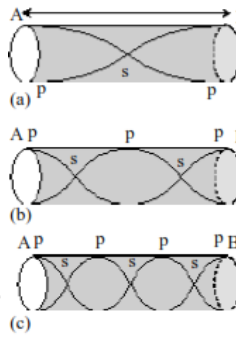
| 1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit) | | Waktu | | | | |
|--|--|-----------------------------------|--------|-----------------------|--|--|
| <p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya, <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Gelombang stasioner dan gelombang berjalan</i> ❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. ❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. ❖ Apabila materi/<i>tema/projek</i> ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung ❖ Mengajukan pertanyaan. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar ❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. | | <p>15 menit</p> | | | | |
| <p align="center">Kegiatan Inti</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sintak</th> <th>Kegiatan Pembelajaran</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orientasi peserta didik kepada masalah</td> <td> <p>Mengamati</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik</p> <p>➢ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> <p>dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) <p>Peserta didik diminta untuk mengamati penayangan gambar yang disajikan oleh guru maupun mengamati gambar yang terdapat pada buku siswa seperti gambar di bawah ini :</p> </td> </tr> </tbody> </table> | | | Sintak | Kegiatan Pembelajaran | Orientasi peserta didik kepada masalah | <p>Mengamati</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik</p> <p>➢ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> <p>dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) <p>Peserta didik diminta untuk mengamati penayangan gambar yang disajikan oleh guru maupun mengamati gambar yang terdapat pada buku siswa seperti gambar di bawah ini :</p> |
| Sintak | Kegiatan Pembelajaran | | | | | |
| Orientasi peserta didik kepada masalah | <p>Mengamati</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik</p> <p>➢ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> <p>dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) <p>Peserta didik diminta untuk mengamati penayangan gambar yang disajikan oleh guru maupun mengamati gambar yang terdapat pada buku siswa seperti gambar di bawah ini :</p> | | | | | |

1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)

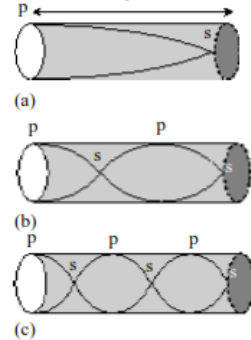
Waktu



Gambar 2.3
Pola gelombang pada dawai.



Gambar 2.4
Pola gelombang pada pipa organa terbuka.



Gambar 2.5
Pola gelombang pipa organa tertutup.

❖ **Mengamati**

Peserta didik diminta untuk mengamati lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan

➤ **Pola Gelombang Pada Dawai**

nada , $n = 0, 1, 2, \dots$

panjang, $\ell = \frac{1}{2}\lambda, \lambda, \frac{3}{2}\lambda, \dots$

Bagaimana jika ingin

menghitung frekuensi nadanya?

Sesuai sifat gelombang, pada bunyi juga berlaku

hubungan $v = \lambda f$. Panjang gelombang λ dapat ditentukan

dari persamaan 2.1 sedangkan v dapat ditentukan dari

hukum Melde, $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$. Sehingga frekuensinya

Contohnya pada nada dasar dapat berlaku:

$$\ell = \frac{1}{2}\lambda \rightarrow \lambda = \ell$$

$$f_o = \frac{1}{2\ell} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

.....

➤ **Pipa Organa**

Pipa organa ini ada dua jenis yaitu pipa organa terbuka

berarti kedua ujungnya terbuka dan pipa organa tertutup

berarti salah satu ujungnya tertutup dan ujung lain terbuka. Kedua

jenis pipa ini memiliki pola gelombang yang berbeda. Perhatikan

penjelasan berikut.

➤ **Pipa organa terbuka**

Pola gelombang yang terjadi pada organa terbuka dapat terlihat

seperti pada Gambar 2.4. Bagian (a) terjadi nada dasar ($n = 0$), $\ell =$

λ , bagian (b) terjadi nada atas pertama ($n = 1$), $\ell = \lambda$ dan bagian (c)

terjadi nada atas kedua ($n = 2$), $\ell = \lambda$. Pola ini jika diteruskan akan

selalu bertambah λ setiap peningkatan nada ke atas. Dari

gambaran itu dapat dirumuskan seperti berikut.

Pipa organa terbuka :

nada : $n = 0, 1, 2, \dots$

panjang : $\ell = \frac{1}{2}\lambda, \lambda, \frac{3}{2}\lambda, \dots$

Dari persamaan 2.3 ini dapat

ditentukan besar frekuensi nadanya dengan persamaan berikut.

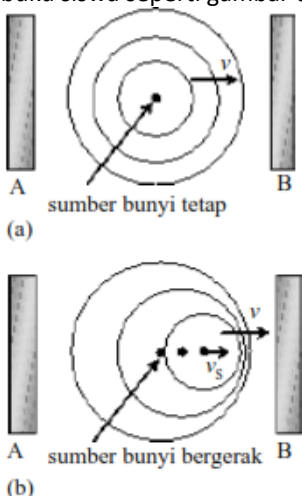
$$f = \frac{v}{\lambda}$$

| 1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit) | Waktu |
|---|---|
| | <p>➤ Pipa organa tertutup</p> <p>Pada Gambar 2.5(a) terjadi nada dasar ($n = 0$) $\ell = \frac{1}{4}\lambda$, bagian (b) menunjukkan nada atas pertama ($n = 1$), $\ell = \frac{3}{4}\lambda$, dan bagian (c) menunjukkan nada atas kedua ($n = 2$), $\ell = \frac{5}{4}\lambda$. Pola ini akan terus bertambah $\frac{1}{2}\lambda$ setiap naik satu nada dan dapat dirumuskan sebagai berikut.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Pipa organa tertutup :</p> <p>nada : $n = 0, 1, 2, \dots$ (2.4)</p> <p>panjang : $\ell = \frac{1}{4}\lambda, \frac{3}{4}\lambda, \frac{5}{4}\lambda, \dots$ (2.3)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Membaca (dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung), Peserta didik diminta membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan ➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> ❖ Mendengar Peserta didik diminta untuk mendengarkan pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan: ➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> ❖ Menyimak, Peserta didik diminta untuk menyimak penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : ➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi. |
| Mengorganisasikan peserta didik | <p>Menanya Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengajukan pertanyaan tentang : ➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Misalnya : ➤ |
| Membimbing penyelidikan individu dan kelompok | <p>Mengumpulkan informasi Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Membaca sumber lain selain buku teks, <i>mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang</i> ➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> ❖ Mengumpulkan informasi Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu ➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> ❖ Aktivitas ➤ <i>Peserta didik diminta untuk mengerjakan contoh soal berikut ini</i> <p style="text-align: center;"><i>Seutas dawai panjang 80 cm memiliki massa 9 gr. Jika kedua</i></p> |

| 1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit) | Waktu |
|---|--|
| | <p>ujungnya dijepit dan ditegangkan dengan tegangan 200 N maka tentukan :</p> <p>a. frekuensi nada dasar</p> <p>b. frekuensi nada atas pertama</p> <p>c. frekuensi nada atas kedua</p> <p>d. perbandingan $f_0 : f_1 : f_2$!</p> <p>Sebuah pipa organa terbuka panjangnya 30 cm. Pada saat ditiupkan udara ternyata kecepatan bunyinya 340 m/s. Tentukan :</p> <p>a. panjang gelombang dan frekuensi nada dasar, atas pertama dan atas kedua.</p> <p>b. tentukan perbandingan $f_0 : f_1 : f_2$!</p> <p>❖ Saling tukar informasi tentang :</p> <p>➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p> |
| Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>❖ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</p> <p>❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang :</p> <p>➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> <p>❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</p> <p>❖ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p>❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang</p> <p>➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> <p>❖ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</p> <p>❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.</p> <p>❖ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</p> |
| Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah | <p>Mengasosiasikan</p> <p>Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang:</p> <p>❖ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p> <p>❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai</p> |

| 1. Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit) | | Waktu |
|--|---|-----------------|
| | <p>➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> <p>❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan :</p> <p>➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i></p> | |
| <p>Kegiatan Penutup Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. • Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan proyek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian proyek. • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik • Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). • Mengagendakan pekerjaan rumah. • Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya | | 15 menit |

| 2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit) | | Waktu |
|---|--|-----------------|
| <p>Kegiatan Pendahuluan Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya, ➤ <i>Tinggi Nada dan Pola Gelombang</i> ❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. ❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. ❖ Apabila materi/<i>tema/projek</i> ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> ➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung ❖ Mengajukan pertanyaan. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar ❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. | | 15 menit |

| 2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit) | | Waktu |
|--|--|--------------|
| Kegiatan Inti | | |
| Sintak | Kegiatan Pembelajaran | |
| Orientasi peserta didik kepada masalah | <p>Mengamati</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik</p> <ul style="list-style-type: none">➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i>➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> <p>dengan cara :</p> <p>❖ Melihat (tanpa atau dengan alat)</p> <p>Peserta didik diminta untuk mengamati penayangan gambar yang disajikan oleh guru maupun mengamati gambar yang terdapat pada buku siswa seperti gambar di bawah ini :</p> <div></div> <p>(a) sumber bunyi tetap</p> <p>(b) sumber bunyi bergerak</p> <p>Gambar 2.6 Peristiwa efek Doppler</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Intensitas Bunyi <p><i>Gelombang merupakan rambatan energi getaran. Jika ada gelombang tali berarti energinya dirambatkan melalui tali tersebut. Bagaimana dengan bunyi? Bunyi dirambatkan dari sumber ke pendengar melalui udara. Yang menarik bahwa bunyi disebarkan dari sumber ke segala arah.</i></p> <div>$I = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (2.5)$</div> <p>dengan : I = intensitas bunyi (watt/m²) P = daya bunyi (watt) A = luasan yang dilalui bunyi (m²) A = 4πR² (untuk bunyi yang menyebar ke segala arah)</p> | 150 menit |

150
menit

2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit)

Waktu

Penting

Perhatikan persamaan 2.4 jika
 $A = 4\pi R^2$ maka persamaan

$$\text{menjadi : } \frac{P}{4\pi R^2}$$

Hubungan ini menjelaskan
 bahwa :

$$I \sim \frac{1}{R^2} \quad \text{atau} \quad \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2$$

➤ **Taraf Intensitas Bunyi**

Kalian tentu pernah mendengar bunyi dalam ruangan yang bising. Tingkat kebisingan inilah yang dinamakan dengan taraf intensitas. Taraf intensitas didefinisikan sebagai sepuluh kali logaritma perbandingan intensitas dengan intensitas ambang pendengaran.

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

dengan : TI = taraf intensitas (dB)

I = intensitas (watt/m²)

I₀ = intensitas ambang pendengar (10⁻¹² watt/m²)

Penting

Taraf intensitas memiliki
 satuan sesuai dengan nama
 penemu telepon :

Alexander Graham Bell

1 bell = 10 dB

Dari persamaan 2.5 dapat dikembangkan untuk menentukan taraf intensitas dari kelipatan intensitasnya. Misalnya ada n buah sumber bunyi yang terdengar bersamaan maka I_n = n I dan taraf intensitasnya TI_n memenuhi persamaan berikut.

$$\begin{aligned} TI_n &= 10 \log \frac{nI}{I_0} \\ &= 10 \log \frac{I}{I_0} + 10 \log n \end{aligned}$$

$$TI_n = TI_1 + 10 \log n \quad \dots\dots$$

➤ **Efek Doppler**

Pernahkah kalian mendengar efek Doppler? Istilah ini diambil dari nama seorang fisikawan Austria, Christian Johanm Doppler (1803-1855). Doppler menemukan adanya perubahan frekuensi yang diterima pendengar dibanding dengan frekuensi sumbernya akibat gerak relatif pendengar dan sumber. Gejala perubahan frekuensi inilah yang dikenal sebagai efek Doppler.

| 2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit) | Waktu |
|---|---|
| | <p>Menurut Doppler, perubahan frekuensi bunyi itu memenuhi hubungan : kecepatan relatifnya sebanding dengan frekuensi.</p> $f \sim \Delta v$ $\frac{f_p}{f_s} = \frac{\Delta v_p}{\Delta v_s}$ <p>Δv_p adalah kecepatan relatif bunyi terhadap pandangan. Nilainya dapat dituliskan juga $\Delta v_p = v \pm v_p$. Berarti berlaku juga $\Delta v_s = v \pm v_s$. Dengan substitusi nilai Δv_p dan Δv_s dapat diperoleh persamaan efek Doppler seperti berikut.</p> $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \cdot f_s \quad \dots\dots\dots(2.8)$ <p>dengan : f_p = frekuensi bunyi yang diterima pendengar (Hz) f_s = frekuensi bunyi sumber (Hz) v = cepat rambat bunyi di udara (m/s) v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s) v_p = kecepatan pendengar (m/s) (\pm) = operasi kecepatan relatif, (+) untuk kecepatan berlawanan arah dan (-) untuk kecepatan searah</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Membaca (dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung), Peserta didik diminta membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> ➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> ❖ Mendengar Peserta didik diminta untuk mendengarkan pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan: <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> ➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> ❖ Menyimak, Peserta didik diminta untuk menyimak penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> ➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi. |
| Mengorganisasikan peserta didik | <p>Menanya Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengajukan pertanyaan tentang : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> ➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Misalnya : <ul style="list-style-type: none"> ➤ |
| Membimbing penyelidikan individu dan kelompok | <p>Mengumpulkan informasi Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Membaca sumber lain selain buku teks, mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> |

| 2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit) | Waktu |
|--|---|
| | <p>➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i></p> <p>❖ Mengumpulkan informasi Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu</p> <p>➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i></p> <p>➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i></p> <p>❖ Aktivitas</p> <p>➤ Peserta didik diminta untuk mengerjakan contoh soal berikut</p> <p>Sebuah alat ukur intensitas menunjukkan nilai $2 \cdot 10^{-6}$ watt/m² saat berada pada jarak 5 m. Tentukan :</p> <ol style="list-style-type: none"> daya sumber bunyi, intensitas pada titik yang berjarak 15 m dari sumber! <p>Taraf intensitas yang dihasilkan oleh sebuah mesin tik sama dengan 70 dB. Jika pada suatu kantor terdapat 100 mesin tik dan dibunyikan secara bersamaan maka tentukan :</p> <ol style="list-style-type: none"> intensitas satu mesin ketik, taraf intensitas 100 mesin ketik, taraf intensitas 100 mesin ketik saat pendeteksinya di jauhkan pada jarak 10 kali lebih jauh ! <p>Seseorang meniup terompet dengan frekuensi 1008 Hz sambil bergerak dengan kecepatan 4 m/s menuju pendengar yang mendekatinya dengan kecepatan 2 m/s. Apabila cepat rambat bunyi di udara 340 m/s berapakah frekuensi yang di dengar pengamat ?</p> <p>❖ Saling tukar informasi tentang :</p> <p>➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i></p> <p>➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i></p> <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p> |
| Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <p>❖ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</p> <p>❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang :</p> <p>➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i></p> <p>➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i></p> <p>❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</p> <p>❖ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p>❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang</p> <p>➤ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i></p> <p>➤ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i></p> <p>❖ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta</p> |

| 2. Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit) | | Waktu |
|---|--|-----------------|
| | <p>didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. ❖ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran | |
| Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah | <p>Mengasosiasikan</p> <p>Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> ➢ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan : <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Intensitas dan Taraf Intensitas</i> ➢ <i>Efek Doppler dan Pelayangan</i> | |
| <p>Kegiatan Penutup</p> <p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. • Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan proyek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian proyek. • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik • Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). • Mengagendakan pekerjaan rumah. • Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya | | 15 menit |

IX. PENILAIAN HASIL BELAJAR

| No | Aspek yang dinilai | Teknik Penilaian | Instrumen Penilaian |
|----|--------------------|---|---|
| 1. | Pengetahuan | <ul style="list-style-type: none"> ☞ Tes Tertulis ☞ Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> ☞ Rubrik penilaian aspek pengetahuan individu ☞ Soal evaluasi (essai) |
| 2. | Keterampilan | <ul style="list-style-type: none"> ☞ Kinerja praktik, Menulis | <ul style="list-style-type: none"> ☞ Rubrik penilaian aspek keterampilan ☞ Lembar kerja Peserta didik (LKS) |
| 3. | Sikap | <ul style="list-style-type: none"> ☞ Observasi | <ul style="list-style-type: none"> ☞ Format pegamatan sikap (kejujuran data/dokumen, disiplin waktu, tanggungjawab) |

X. PEMBELAJARAN REMEDIAL

(1) Rencana Kegiatan:

- a. Peserta didik yang belum mencapai kemampuan minimal yang ditetapkan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.
- b. Pemberian program pembelajaran remedial didasarkan atas latar belakang bahwa pendidik perlu memperhatikan perbedaan individual peserta didik

(2) Bentuk Pelaksanaan Remedial:

- a. Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda.
- b. Pemberian bimbingan secara khusus, misalnya bimbingan perorangan.
- c. Pemberian tugas-tugas latihan secara khusus.
- d. Pemanfaatan tutor sebaya.
- e. dan lain-lain, yang semuanya diakhiri dengan ulangan

(3) Teknik Pembelajaran Remedial:

- a. Penugasan individu diakhiri dengan tes (lisan/tertulis) bila jumlah peserta didik yang mengikuti remedial maksimal 20%
- b. Penugasan kelompok diakhiri dengan penilaian individual bila jumlah peserta didik yang mengikuti remedi kurang dari 50%
- c. Pembelajaran ulang diakhiri dengan penilaian individual bila jumlah peserta didik yang mengikuti remedi lebih dari 50 %

(4) Nilai Remedial:

Nilai remedi idealnya dapat lebih tinggi dari KKM. Apabila kebijakan ini diberlakukan, maka setiap peserta didik (termasuk yang sudah mencapai KKM) berhak mengikuti remedi untuk memperbaiki nilai sehingga mencapai nilai maksimal (100)

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Bandar Lampung, 2019
Mahasiswi Peneliti,

Payudi, M.Pd.
NIP 19700629 199412 1 001

Retno Laelly Safitri
NPM 1511090238

Kepala SMA Negeri 2 Bandar Lampung

Drs. Jumani Darjo, M.Pd.

NIP. 19640321 199010 1001

Lampiran 28**KISI-KISI INSTRUMEN *PRETEST***

| | | | |
|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Sekolah | : SMA Negeri 2 Bandar Lampung | Mata Pelajaran | : Fisika |
| Mata Pelajaran | : Fisika | Bentuk Soal | : <i>Essay</i> |
| Kelas/Semester | : XI/Genap | Jumlah Soal | : 10 Butir |

Standar Kompetensi : Menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang dalam menyelesaikan masalah

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar : 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya

| Sub Materi | Indikator Materi | Indikator soal | Ranah Kognitif | | | | | | No. Butir Soal |
|---------------------------------------|--|--|----------------|----|----|----|----|----|----------------|
| | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | |
| Karakteristik gelombang bunyi | Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi | Menjelaskan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya | √ | | | | | | 1 |
| Cepat rambat gelombang bunyi | Menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas) | Menentukan cepat rambat gelombang bunyi yang dihasilkan guntur menggunakan persamaan matematis | | | √ | | | | 2 |
| | | Menggunakan konsep cepat rambat bunyi pada zat cair | | | √ | | | | 3 |
| Dawai dan pipa organa | Mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa | Menghitung frekuensi nada dasar dan nada atas kedua pada pipa organa tertutup | | | √ | | | | 4 |
| | | Menentukan massa pada seutas dawai | | | √ | | | | 5 |
| Efek Doppler | Menggunakan konsep efek doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi | Menghitung besar peluit dari kereta yang bergerak relatif terhadap pengamat | | | √ | | | | 6 |
| | | Menentukan frekuensi layangan yang didengar oleh pendengar | | | √ | | | | 9 |
| Intensitas dan taraf intensitas bunyi | Menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi | Menghitung nilai taraf intensitas bunyi pada jarak 10cm dari sumber bunyi | | | √ | | | | 7 |
| | | Menghitung nilai jarak | | | √ | | | | 8 |

| Sub Materi | Indikator Materi | Indikator soal | Ranah Kognitif | | | | | | No. Butir Soal |
|---------------------------|--|--|----------------|----|----|----|----|----|----------------|
| | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | |
| | | suatu detektor | | | | | | | |
| Penerapan gelombang bunyi | Memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari | Menjelaskan cara kerja dari salah satu penerapan gelombang bunyi dalam bidang industri | | √ | | | | | 10 |

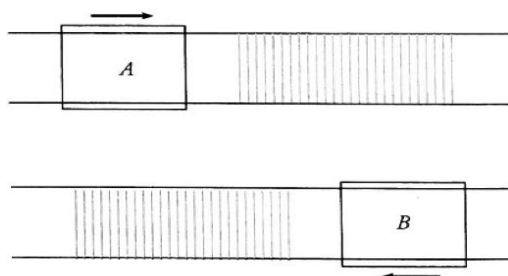
Lampiran 29

SOAL PRETEST

PETUNJUK PENGISIAN SOAL :

1. Tuliskan identitas anda pada lembar jawaban anda masing-masing
2. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti dan cermat
3. Selesaikanlah soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Kerjakan soal essay di bawah ini pada kertas lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Jelaskan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya!
2. Saat cuaca mendung seorang anak mendengar suara guntur 15 sekon setelah kilat terlihat. Jika jarak asal kilat dengan anak tersebut adalah 3.660 meter, berapakah besar cepat rambat bunyi?
3. Tentukan kecepatan perambatan gelombang bunyi di air, jika diketahui modulus Bulk air $2,25 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ dan massa jenis air 10^3 kg/m^3 dan tentukan pula panjang gelombangnya jika frekuensinya 1 kHz.
4. Sebuah pipa organa mempunyai panjang 50 cm, apabila kecepatan bunyi di udara adalah 340 m/s, hitung frekuensi nada dasar dan nada atas kedua jika pipa organa tersebut tertutup.
5. Seutas dawai mempunyai panjang 1 m diberi gaya (tegangan) 100 N. Ketika dawai digetarkan dengan frekuensi 500 Hz, di sepanjang dawai terbentuk 10 titik perut. Tentukan massa dawai tersebut!
- 6.



Kereta A dengan kelajuan 20 m/s dan kereta B dengan kelajuan 46 m/s. cepat rambat bunyi di udara 350 m/s. Jika masinis kereta A membunyikan peluit dengan frekuensi 200 Hz, berapa frekuensi peluit yang didengar oleh masinis kereta B?

7. Sebuah sumber bunyi bergetar dengan gaya 10π watt. Tentukan taraf intensitas bunyi pada jarak 10 cm dari sumber bunyi tersebut! $\log 2 = 0,301$.

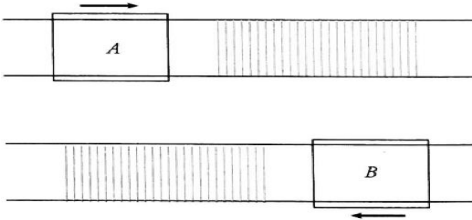
8. Intensitas bunyi dari suatu detektor pada jarak 2 m adalah $4 \times 10^6 \text{ W/m}^2$. Jika digeser dari posisinya, intensitas yang terdeteksi adalah 10^6 W/m^2 . Berapakah jarak detektor tersebut?
9. Seorang pendengar berdiri disamping sumber bunyi yang frekuensinya 684 Hz. Sebuah sumber bunyi lain dengan frekuensi 676 Hz bergerak mendekati pendengar itu dengan kecepatan 2 m/s. Bila kecepatan merambat bunyi di udara 340 m/s, tentukan frekuensi layangan yang didengar oleh pendengar tersebut!
10. Sekarang ini banyak teknologi yang memanfaatkan sistem sonar, salah satunya untuk mendeteksi kedalaman laut. Bagaimanakah cara kerja sistem sonar tersebut?

Lampiran 30

KUNCI JAWABAN *PRETEST*

| NO | KUNCI JAWABAN |
|----|--|
| 1. | <p>Karakteristik gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya ada 3 yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Audiosonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi antara 20-20.000 Hz 2) Infrasonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi di bawah 20Hz 3) Ultrasonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi di atas 20.000Hz |
| 2. | <p>Diketahui: $t = 15$ sekon $s = 3.660$ meter Ditanya: Cepat rambat (v)?</p> $v = \frac{s}{t}$ $v = \frac{3.660 \text{ m}}{15 \text{ s}} = 244 \text{ m/s}$ <p>jadi, besar cepat rambat bunyi guntur tersebut adalah 244 m/s.</p> |
| 3. | <p>Diketahui: $B = 2,25 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ $\rho_0 = 10^3 \text{ kg/m}^3$ $f = 1\text{kHz} = 10.000 \text{ Hz} = 10^3 \text{ Hz}$ ditanya: v dan λ? Penyelesaian :</p> $v = \sqrt{\frac{B}{\rho_0}}$ $v = \sqrt{\frac{2,25 \times 10^9 \text{ N/m}^2}{10^3 \text{ kg/m}^3}}$ $v = \sqrt{2,25 \times 10^6 \text{ m/s}}$ $v = 1,5 \times 10^3 \text{ m/s}$ $v = \mathbf{1.500 \text{ m/s}}$ <p>Panjang gelombangnya yaitu :</p> $\lambda = \frac{v}{f}$ $\lambda = \frac{1.500 \text{ m/s}}{10^3 \text{ Hz}}$ $\lambda = \mathbf{1,5 \text{ m.}}$ <p>Jadi, cepat rambat bunyi pada medium cair adalah 1.500 m dan panjang gelombangnya adalah 1,5 m.</p> |
| 4. | <p>Diketahui: $l = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$ $v = 340 \text{ m/s}$</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>Ditanya: f_0, f_2 (<i>tertutup</i>)?</p> <ul style="list-style-type: none"> Frekuensi nada dasar (f_0) $f_0 = \frac{1}{4} \frac{v}{l}$ $f_0 = \frac{1}{4} \left(\frac{340 \text{ m/s}}{0,5 \text{ m}} \right)$ $f_0 = \frac{1}{4} (680/\text{s})$ $f_0 = \mathbf{170 \text{ Hz}}$ <ul style="list-style-type: none"> Frekuensi nada atas kedua (f_2) $f_0 : f_1 : f_2 = 1 : 3 : 5$ $\frac{f_0}{f_2} = \frac{1}{5} \rightarrow f_2 = 5f_0$ $f_2 = 5(170\text{Hz})$ $f_2 = \mathbf{850\text{Hz}}.$ <p>Jadi, frekuensi nada dasarnya adalah 170 Hz dan frekuensi nada atas keduanya adalah 850Hz.</p> |
| 5. | <p>Diketahui: $F = 100\text{n}$ $l = 1\text{m}$ $n = 10$ perut, maka yang terjadi adalah frekuensi nada atas ke-9 $f = 500\text{Hz}$ Ditanya: massa dawai (m).....?</p> $f_9 = \frac{10v}{2l} \left(\sqrt{\frac{F \cdot l}{m}} \right)$ $500\text{Hz} = \frac{10}{2} \left(\sqrt{\frac{100\text{N} \cdot 1\text{m}}{m}} \right)$ $500\text{Hz} = 5 \left(\sqrt{\frac{100\text{Nm}}{m}} \right)$ $\frac{500}{5} = \sqrt{\frac{100}{m}}$ $100 = \frac{100}{m}, \text{kuadratkan kedua sisi}$ $10.000 = \frac{100}{m}$ $m = \frac{100}{10.000}$ $m = \mathbf{0,01 \text{ kg atau } 10\text{gr}}$ <p>Jadi, massa dawai tersebut adalah ,01 kg atau 10gr.</p> |
| 6. | Diketahui: |

| | |
|----|--|
| | <p>Dijawab:</p>  $f_B = \frac{v + v_B}{v - v_A} \cdot f_A$ $f_B = \frac{350 \text{ m/s} + 46 \text{ m/s}}{350 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}} (200 \text{ Hz})$ $f_B = \frac{396 \text{ m/s}}{330 \text{ m/s}} (200 \text{ Hz})$ $f_B = 1,2 (200 \text{ Hz})$ $\mathbf{f_B = 240 Hz}$ <ul style="list-style-type: none"> Kereta A dan kereta B bergerak saling mendekati $v_A = 20 \text{ m/s}$ $v_B = 46 \text{ m/s}$ $f_A = 200 \text{ Hz}$ $v = 350 \text{ m/s}$ <p>Ditanya: $f_B \dots \dots \dots ?$</p> <p>Jadi, besar frekuensi peluit yang didengar masinis kereta B adalah sebesar 240 Hz.</p> |
| 7. | <p>Diketahui:</p> $P = 100\pi W$ $r = 10 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$ $\log 2 = 0,301$ $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ <p>Ditanya: $TI \dots ?$</p> <p>Yang pertama dilakukan yaitu mencari nilai intensitas bunyi :</p> $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ $I = \frac{100\pi W}{4\pi (10^{-2} \text{ m})^2}$ $I = \frac{100\pi W}{4 \times 10^{-2} \text{ m}^2}$ $I = \frac{10W \times 10^2 / \text{m}^2}{4}$ $I = \frac{1000}{4}$ $I = 250 \text{ W/m}^2$ <p>Selanjutnya menghitung nilai taraf intensitas bunyi:</p> $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $TI = 10 \log \frac{250}{10^{-12}}$ $TI = 10 (\log 250 - \log 10^{-12})$ $TI = 10 \left[\log \left(\frac{1000}{2^2} \right) + 12 \right]$ $TI = 10 (\log 1000 - 2 \log 2 + 12)$ $TI = 10 [3 - 2 \times 0,301 + 12]$ $\mathbf{TI = 143,98 dB}$ <p>Jadi, taraf intensitas bunyi tersebut adalah 143,98 dB</p> |

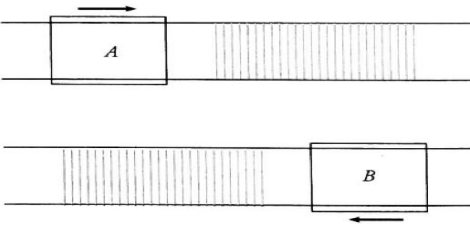
| | |
|-----|--|
| 8. | <p>Diketahui:</p> $r_1 = 2\text{meter}$ $I_1 = 4 \times 10^6 \text{ W/m}^2$ $I_2 = 10^6 \text{ W/m}^2$ <p>Ditanya: $r^2 \dots ?$</p> $\frac{I_2}{I_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$ $\frac{10^6 \text{ W/m}^2}{4 \times 10^6 \text{ W/m}^2} = \frac{2\text{m}^2}{r_2^2}$ $r_2 = \sqrt{\frac{4 \times 10^6 \text{ W/m}^2 \times 2\text{m}^2}{10^6 \text{ W/m}^2}}$ $r_2 = \sqrt{\frac{16 \times 10^6 \text{ m}^2}{10^6}}$ $r_2 = 4\text{m.}$ <p>Jadi, jarak detektor tersebut adalah 4m.</p> |
| 9. | <p>Diketahui:</p> $f_1 = 684\text{Hz}$ $f_s = 676\text{Hz}$ $v_s = 2 \text{ m/s}$ $v_p = 0 \text{ m/s}$ $v = 340 \text{ m/s}$ <p>Ditanya: $f_{\text{layangan}} \dots ?$</p> $f_2 = \frac{v + v_p}{v - v_s} \cdot f_s$ $f_2 = \frac{340 \text{ m/s} + 0 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}} \cdot 676\text{Hz}$ $f_2 = \frac{340 \text{ m/s}}{338 \text{ m/s}} \cdot 676\text{Hz}$ $f_2 = 680\text{Hz}$ <p>Maka, frekuensi layangan adalah:</p> $f_{\text{layangan}} = f_1 - f_2 $ $f_{\text{layangan}} = 684\text{Hz} - 680\text{Hz}$ $f_{\text{layangan}} = 4\text{Hz}$ <p>Jadi, frekuensi layangan yang didengar oleh pendengar adalah 4Hz.</p> |
| 10. | <p>Sistem sonar merupakan sistem gelombang suara bawah air yang bekerja dengan prinsip pemantulan bunyi yaitu dengan mengeluarkan gelombang yang nantinya akan dipantulkan kembali apabila terkena benda, dari gelombang yang dipantulkan dasar laut dapat diperkirakan keberadaan benda atau diterima kembali.</p> |

Lampiran 31

RUBRIK PENSKORAN *PRETEST*

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|-------------|--|------|
| 1. | Tidak menjawab | 0 |
| | Karakteristik gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya ada 3 yaitu: | 1 |
| | 1) Audiosonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi antara 20-20.000 Hz | 1 |
| | 2) Infrasonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi di bawah 20Hz | 1 |
| | 3) Ultrasonik, gelombang bunyi yang memiliki frekuensi di atas 20.000Hz | 1 |
| Jumlah Skor | | 4 |
| 2. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: t = 15 sekon s = 3.660 meter | 1 |
| | Ditanya: Cepat rambat (v)? | 1 |
| | $v = \frac{s}{t}$ | 1 |
| | $v = \frac{3.660 \text{ m}}{15 \text{ s}} = 244 \text{ m/s}$ | 1 |
| | jadi, besar cepat rambat bunyi guntur tersebut adalah 244 m/s. | |
| Jumlah Skor | | 4 |
| 3. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $B = 2,25 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ $\rho_0 = 10^3 \text{ kg/m}^3$ $f = 1\text{kHz} = 10.000 \text{ Hz} = 10^3 \text{ Hz}$ ditanya: v dan λ? | 1 |
| | Penyelesaian : $v = \sqrt{\frac{B}{\rho_0}}$ $v = \sqrt{\frac{2,25 \times 10^9 \text{ N/m}^2}{10^3 \text{ kg/m}^3}}$ $v = \sqrt{2,25 \times 10^6 \text{ m/s}}$ $v = 1,5 \times 10^3 \text{ m/s}$ $v = \mathbf{1.500 \text{ m/s}}$ | 1 |
| | Panjang gelombangnya yaitu : $\lambda = \frac{v}{f}$ | 1 |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|----|--|------|
| | $\lambda = \frac{1.500 \text{ m/s}}{10^3 \text{ Hz}}$ $\lambda = 1,5 \text{ m.}$ <p>Jadi, cepat rambat bunyi pada medium cair adalah 1.500 m dan panjang gelombangnya adalah 1,5 m.</p> | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 4. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui: $l = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$ $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanya: f_0, f_2 (tertutup)?</p> | 1 |
| | <p>• Frekuensi nada dasar (f_0)</p> $f_0 = \frac{1}{4} \frac{v}{l}$ $f_0 = \frac{1}{4} \left(\frac{340 \text{ m/s}}{0,5 \text{ m}} \right)$ $f_0 = \frac{1}{4} (680/\text{s})$ $f_0 = 170 \text{ Hz}$ | 1 |
| | <p>• Frekuensi nada atas kedua (f_2)</p> $f_0 : f_1 : f_2 = 1 : 3 : 5$ $\frac{f_0}{f_2} = \frac{1}{5} \rightarrow f_2 = 5f_0$ | 1 |
| | $f_2 = 5(170\text{Hz})$ $f_2 = 850\text{Hz.}$ <p>Jadi, frekuensi nada dasarnya adalah 170 Hz dan frekuensi nada atas keduanya adalah 850Hz.</p> | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 5. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui: $F = 100\text{n}$ $l = 1\text{m}$ $n = 10$ perut, maka yang terjadi adalah frekuensi nada atas ke-9 $f = 500\text{Hz}$ Ditanya: massa dawai (m).....?</p> | 1 |
| | $f_9 = \frac{10v}{2l} \left(\sqrt{\frac{F \cdot l}{m}} \right)$ $500\text{Hz} = \frac{10}{2} \left(\sqrt{\frac{100\text{N} \cdot 1\text{m}}{m}} \right)$ | 1 |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|----|---|------|
| | $500\text{Hz} = 5 \left(\sqrt{\frac{100Nm}{m}} \right)$ $\frac{500}{5} = \sqrt{\frac{100}{m}}$ | 1 |
| | $100 = \frac{100}{m}, \text{kuadratkan kedua sisi}$ $10.000 = \frac{100}{m}$ $m = \frac{100}{10.000}$ <p>$m = 0,01 \text{ kg}$ atau 10 gr</p> <p>Jadi, massa dawai tersebut adalah , 01 kg atau 10 gr.</p> | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 6. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui:</p>  <ul style="list-style-type: none"> Kereta A dan kereta B bergerak saling mendekati $v_A = 20 \text{ m/s}$ $v_B = 46 \text{ m/s}$ $f_A = 200 \text{ Hz}$ $v = 350 \text{ m/s}$ <p>Ditanya:</p> <p>$f_B \dots \dots ?$</p> | 1 |
| | <p>Dijawab:</p> $f_B = \frac{v + v_B}{v - v_A} \cdot f_A$ | 1 |
| | $f_B = \frac{350\text{m/s} + 46 \text{ m/s}}{350\text{m/s} - 20 \text{ m/s}} (200\text{Hz})$ $f_B = \frac{396 \text{ m/s}}{330\text{m/s}} (200\text{Hz})$ | 1 |
| | $f_B = 1,2 (200\text{Hz})$ <p>$f_B = 240 \text{ Hz}$</p> <p>Jadi, besar frekuensi peluit yang didengar masinis kereta B adalah sebesar 240 Hz.</p> | 1 |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|-------------|--|------|
| Jumlah Skor | | 4 |
| 7. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $P = 100\pi W$ $r = 10cm = 10^{-2}m$ $\log 2 = 0,301$ $I_0 = 10^{-12} W/m^2$ Ditanya: $TI \dots ?$ | 1 |
| | Yang pertama dilakukan yaitu mencari nilai intensitas bunyi : $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ $I = \frac{100\pi W}{4\pi (10^{-2}m)^2}$ $I = \frac{100\pi W}{4 \times 10^{-2}m^2}$ $I = \frac{10W \times 10^2/m^2}{4}$ $I = \frac{1000}{4}$ $I = 250 W/m^2$ | 1 |
| | Selanjutnya menghitung nilai taraf intensitas bunyi: $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $TI = 10 \log \frac{250}{10^{-12}}$ $TI = 10(\log 250 - \log 10^{-12})$ $TI = 10 \left[\log \left(\frac{1000}{2^2} \right) + 12 \right]$ | 1 |
| | $TI = 10(\log 1000 - 2 \log 2 + 12)$ $TI = 10[3 - 2 \times 0,301 + 12]$ $TI = 143,98 \text{ dB}$ Jadi, taraf intensitas bunyi tersebut adalah 143,98 dB | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 8. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $r_1 = 2 \text{ meter}$ $I_1 = 4 \times 10^6 W/m^2$ $I_2 = 10^6 W/m^2$ Ditanya: $r^2 \dots ?$ | 1 |
| | $\frac{I_2}{I_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$ | 1 |
| | $\frac{10^6 W/m^2}{4 \times 10^6 W/m^2} = \frac{2m^2}{r_2^2}$ | 1 |
| | | |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|-----|--|------|
| | $r_2 = \sqrt{\frac{4 \times 10^6 \text{ W/m}^2 \times 2 \text{ m}^2}{10^6 \text{ W/m}^2}}$ | |
| | $r_2 = \sqrt{\frac{16 \times 10^6 \text{ m}^2}{10^6}}$ $r_2 = 4 \text{ m.}$ <p>Jadi, jarak detektor tersebut adalah 4m.</p> | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 9. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui:</p> $f_1 = 684 \text{ Hz}$ $f_s = 676 \text{ Hz}$ $v_s = 2 \text{ m/s}$ $v_p = 0 \text{ m/s}$ $v = 340 \text{ m/s}$ <p>Ditanya: $f_{\text{layangan}} \dots ?$</p> | 1 |
| | $f_2 = \frac{v + v_p}{v - v_s} \cdot f_s$ $f_2 = \frac{340 \text{ m/s} + 0 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}} \cdot 676 \text{ Hz}$ | 1 |
| | $f_2 = \frac{340 \text{ m/s}}{338 \text{ m/s}} \cdot 676 \text{ Hz}$ $f_2 = 680 \text{ Hz}$ | 1 |
| | <p>Maka, frekuensi layangan adalah:</p> $f_{\text{layangan}} = f_1 - f_2 $ $f_{\text{layangan}} = 684 \text{ Hz} - 680 \text{ Hz}$ $f_{\text{layangan}} = 4 \text{ Hz}$ <p>Jadi, frekuensi layangan yang didengar oleh pendengar adalah 4Hz.</p> | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 10. | Tidak menjawab | 0 |
| | Sistem sonar bekerja dengan mengirim gelombang suara ke bawah permukaan | 1 |
| | Sistem sonar bekerja dengan mengirim gelombang suara ke bawah permukaan dan prinsip pemantulan bunyi | 1 |
| | Sistem sonar mengeluarkan gelombang yang nantinya dipantulkan kembali pada benda | 1 |
| | Sistem sonar merupakan sistem gelombang suara bawah air yang bekerja dengan prinsip pemantulan bunyi yaitu dengan mengeluarkan gelombang yang nantinya akan dipantulkan kembali apabila terkena benda, dari gelombang yang dipantulkan dasar laut dapat diperkirakan keberadaan benda atau diterima kembali. | 1 |
| | Jumlah skor | 4 |

Lampiran 32**KISI-KISI INSTRUMEN *POSTTEST***

| | | | |
|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Sekolah | : SMA Negeri 2 Bandar Lampung | Mata Pelajaran | : Fisika |
| Mata Pelajaran | : Fisika | Bentuk Soal | : <i>Essay</i> |
| Kelas/Semester | : XI/Genap | Jumlah Soal | : 10 Butir |

Standar Kompetensi : Menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang dalam menyelesaikan masalah

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar : 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya

| Sub Materi | Indikator Materi | Indikator soal | Ranah Kognitif | | | | | | No. Butir Soal |
|-------------------------------|--|--|----------------|----|----|----|----|----|----------------|
| | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | |
| Karakteristik gelombang bunyi | Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi | Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan frekuensi yang didengar oleh manusia | √ | | | | | | 1 |
| Cepat rambat gelombang bunyi | Menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas) | Mengukur kedalaman laut pada sebuah kapal yang memancarkan bunyi sonar ke dasar laut | | | √ | | | | 2 |
| | | Menyimpulkan konsep cepat rambat bunyi dalam gas | | √ | | | | | 3 |
| Dawai dan pipa organa | Mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa | Menghitung frekuensi nada dasar dan nada atas kedua pada pipa organa terbuka | | | √ | | | | 4 |
| | | Menentukan empat harmonik pertama pada seutas senar | | | √ | | | | 5 |
| Efek doppler | Menggunakan konsep efek doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi | Menggunakan konsep efek doppler untuk menentukan frekuensi bunyi yang didengar oleh pengamat jika bergerak menjauhi sumber bunyi | | | √ | | | | 6 |
| | | Menentukan banyaknya frekuensi layangan pada dua buah bunyi | | | √ | | | | 9 |
| Intensitas dan | Menentukan intensitas | Menentukan taraf | | | √ | | | | 7 |

| Sub Materi | Indikator Materi | Indikator soal | Ranah Kognitif | | | | | | No. Butir Soal |
|---------------------------|--|--|----------------|----|----|----|----|----|----------------|
| | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | |
| taraf intensitas bunyi | dan taraf intensitas bunyi | intensitas bunyi pada tempat yang berjarak 50 m dari sumber bunyi | | | | | | | |
| | | Menentukan intensitas gempa di titik A | | | √ | | | | 8 |
| Penerapan gelombang bunyi | Memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari | Menjelaskan cara kerja dari salah satu penerapan gelombang bunyi dalam bidang kedokteran | | √ | | | | | 10 |

Lampiran 33

SOAL POSTTEST

PETUNJUK PENGISIAN SOAL :

1. Tuliskan identitas anda pada lembar jawaban anda masing-masing
2. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti dan cermat
3. Selesaikanlah soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Kerjakan soal essay di bawah ini pada kertas lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Bunyi dengan panjang gelombang 1,5 m memiliki cepat rambat sebesar 330 m/s. Dapatkah bunyi tersebut didengar oleh telinga manusia normal?
- 2.

3. M

e

n

g

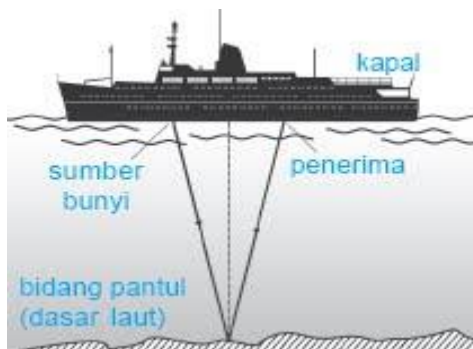
a

p

a

b

u



Diketahui cepat rambat gelombang bunyi di udara adalah 340 m/s. Sebuah kapal memancarkan bunyi sonar ke dasar laut. Jika 4 detik kemudian orang di dalam kapal dapat mendengarkan bunyi pantulannya, hitung kedalaman laut tersebut!

nyai peluit kereta api dan sirine pabrik dapat didengar pada jarak yang lebih jauh selama musim hujan?

4. Sebuah pipa organa mempunyai panjang 50 cm, apabila kecepatan bunyi di udara adalah 340 m/s, hitung frekuensi nada dasar dan nada atas kedua jika pipa organa tersebut terbuka!
5. Tentukan empat harmonik pertama dari seutas senar dengan panjang 250 cm jika massa senar per satuan panjang adalah 2 kg/m dan senar ditegangkan oleh gaya sebesar 450 N.

6. Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi sebesar 975 Hz bergerak mendekati seorang pengamat dengan kecepatan 35 m/s, cepat rambat bunyi adalah 340 m/s. Jika pengamat bergerak menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan 15 m/s, tentukan frekuensi bunyi yang didengar oleh pengamat.
7. Taraf intensitas bunyi pada jarak 5 m dari sumber bunyi adalah 60 dB. Tentukan taraf intensitas bunyi pada tempat yang berjarak 50 m dari sumber bunyi!
8. Jarak seorang pengamat A ke sumber gempa 2x jarak pengamat B ke sumber gempa. Apabila intensitas gempa di pengamat B adalah $8,2 \times 10^4 \text{ W/m}^2$. Tentukan intensitas gempa di A!
9. Dua buah bunyi yang masing-masing memiliki frekuensi 530 Hz dan 524 Hz berbunyi serentak. Tentukan banyaknya frekuensi layangan perdetik!
10. Jelaskan cara kerja Ultrasonografi!

Lampiran 34

KUNCI JAWABAN POSTTEST

| NO | KUNCI JAWABAN |
|----|---|
| 1. | <p>Diketahui:</p> $\lambda = 1,5 \text{ m}$ $v = 330 \text{ m/s}$ <p>Ditanya: f?</p> $f = \frac{v}{\lambda}$ $f = \frac{330 \text{ m/s}}{1,5 \text{ m}}$ $f = 220 \text{ Hz.}$ <p>Frekuensi yang dapat didengar oleh manusia adalah 20-20.000 Hz, sehingga bunyi tersebut dapat didengar oleh manusia.</p> |
| 2. | <p>Diketahui:</p> $t = 4 \text{ sekon}$ $v = 340 \text{ m/s}$ <p>Ditanya: s (kedalaman laut tersebut)?</p> $s = \frac{(vxt)}{2}$ $s = \frac{(340 \text{ m/s} \times 4 \text{ s})}{2}$ $s = \frac{1.360 \text{ m}}{2}$ $s = 680 \text{ m}$ <p>Jadi, kedalaman laut tersebut adalah 680m.</p> |
| 3. | <p>Pada musim hujan, udara banyak mengandung uap air yang disebut udara lembap. Dengan demikian, massa jenis udara lembap lebih kecil daripada massa jenis udara kering. Sesuai persamaan $v = \sqrt{\frac{k}{\rho}} \rightarrow v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$ artinya $v \propto \sqrt{\frac{1}{\rho}}$, cepat rambat bunyi pada udara lembap lebih besar daripada udara kering sehingga untuk selang waktu yang sama, bunyi pada udara lembap dapat mencapai tempat yang jaraknya lebih jauh.</p> |
| 4. | <p>Diketahui:</p> $l = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$ $v = 340 \text{ m/s}$ <p>Ditanya: f_0, f_2 (terbuka)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frekuensi nada dasar (f_0) $f_0 = \frac{1}{2} \frac{v}{l}$ $f_0 = \frac{1}{2} \left(\frac{340 \text{ m/s}}{0,5 \text{ m}} \right)$ |

| | |
|----|---|
| | $f_0 = \frac{1}{2} (680/s)$ $f_0 = 340 \text{ Hz}$ <ul style="list-style-type: none"> Frekuensi nada atas kedua (f_2) $f_0 : f_1 : f_2 = 1 : 2 : 3$ $\frac{f_0}{f_2} = \frac{1}{3} \rightarrow f_2 = 3f_0$ $f_2 = 3(340\text{Hz})$ $f_2 = 1.020\text{Hz}.$ <p>Jadi, frekuensi nada dasarnya adalah 340 Hz dan frekuensi nada atas keduanya adalah 1.020 Hz.</p> |
| 5. | <p>Diketahui:</p> $l = 250\text{cm} = 2,5\text{m}$ $\mu = 2 \text{ kg/m}$ $F = 450 \text{ N}$ <p>Ditanya: $f_1, f_2, f_3, f_4 \dots$?</p> <ul style="list-style-type: none"> $f_1 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $f_1 = \frac{1}{2(2,5\text{m})} \sqrt{\frac{450\text{N}}{2 \text{ kg/m}}}$ $f_1 = \frac{1}{5} \sqrt{225}$ $f_1 = \frac{1}{5} \cdot 15$ $f_1 = 3\text{Hz}.$ $f_2 = 2f_1$ $f_2 = 2(3\text{Hz})$ $f_2 = 6\text{Hz}$ $f_3 = 3f_1$ $f_3 = 3(3\text{Hz})$ $f_3 = 9\text{Hz}$ $f_4 = 4f_1$ $f_4 = 4(3\text{Hz})$ $f_4 = 12\text{Hz}$ <p>Jadi empat harmonik pada senar yaitu 3Hz, 6Hz, 9Hz, dan 12 Hz.</p> |
| 6. | <p>Diketahui:</p> $f_s = 975 \text{ Hz}$ $v_s = 35 \text{ m/s}, \text{mendekati pengamat}$ $v = 340 \text{ m/s}$ $v_p = 15 \text{ m/s}, \text{menjauhi sumber bunyi}$ <p>Ditanya: $f_p \dots$?</p> |

| | |
|----|---|
| | $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \cdot f_s$ $f_p = \frac{340 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 35 \text{ m/s}} \cdot 975 \text{ Hz}$ $f_p = \frac{325 \text{ m/s}}{305 \text{ m/s}} \cdot 975 \text{ Hz}$ $f_p = 1.039 \text{ Hz}$ <p>Jadi, frekuensi bunyi yang didengar oleh pengamat adalah 1.039 Hz.</p> |
| 7. | <p>Diketahui:</p> $r_1 = 5 \text{ m}$ $r_2 = 50 \text{ m}$ $TI = 60 \text{ dB}$ <p>Ditanya: $TI_{tot} \dots ?$</p> $TI_{tot} = TI + 10 \log \frac{r_1^2}{r_2^2}$ $TI_{tot} = 60 + 10 \log \frac{5^2}{50^2}$ $TI_{tot} = 60 + 10 \log \frac{25}{2500}$ $TI_{tot} = 60 + 10 \log 10^{-2}$ $TI_{tot} = 60 + 10(-2)$ $TI_{tot} = 60 + (-20)$ $TI_{tot} = 40 \text{ dB}$ <p>Jadi, taraf intensitas bunyi tersebut adalah 40 dB.</p> |
| 8. | <p>Diketahui:</p> $I_B = 8,2 \times 10^4 \text{ W/m}^2$ $r_A = 2 \times r_B$ <p>Ditanya: $I_A \dots ?$</p> $\frac{I_A}{I_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2}$ $I_A = \frac{I_B \times r_B^2}{r_A^2}$ $I_A = \frac{8,2 \times 10^4 \text{ W/m}^2 \times r_B^2}{(2 \times r_B)^2}$ $I_A = \frac{8,2 \times 10^4 \text{ W/m}^2}{4}$ $I_A = 2,05 \times 10^4 \text{ W/m}^2$ $I_A = 20.500 \text{ W/m}^2$ <p>Jadi, intensitas bunyi gempa di titik A adalah 20.500 W/m².</p> |
| 9. | <p>Diketahui:</p> $f_1 = 530 \text{ Hz}$ $f_2 = 524 \text{ Hz}$ <p>Ditanya: $f_{pelayangan} \dots ?$</p> |

| | |
|-----|---|
| | $f_{pelayangan} = f_1 - f_2 $ $f_{pelayangan} = 530Hz - 524Hz$ $f_{pelayangan} = 6Hz$ <p>Jadi, frekuensi layangan tersebut adalah 6Hz.</p> |
| 10. | <p>Cara kerja alat Ultrasonografi yaitu:</p> <p>Transduser ditempelkan pada bagian tubuh yang akan diperiksa, seperti dinding perut atau dinding poros usus besar pada pemeriksaan prostat. Di dalam transduser terdapat Kristal yang digunakan untuk menangkap pantulan gelombang yang disalurkan oleh transduser. Gelombang yang diterima masih dalam bentuk gelombang pantulan sehingga Kristal berfungsi untuk mengubah gelombang tersebut menjadi gelombang elektronik yang dapat dibaca oleh computer sehingga dapat diterjemahkan dalam bentuk gambar.</p> |

Lampiran 35

RUBRIK PENSKORAN *POSTTEST*

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|----|--|------|
| 1. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $\lambda = 1,5 \text{ m}$ $v = 330 \text{ m/s}$ Ditanya: $f \dots ?$ | 1 |
| | $f = \frac{v}{\lambda}$ | 1 |
| | $f = \frac{330 \text{ m/s}}{1,5 \text{ m}}$ $f = 220 \text{ Hz.}$ | 1 |
| | Frekuensi yang dapat didengar oleh manusia adalah 20-20.000 Hz, sehingga bunyi tersebut dapat didengar oleh manusia. | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 2. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $t = 4 \text{ sekon}$ $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanya: $s \text{ (kedalaman laut tersebut)} \dots ?$ | 1 |
| | $s = \frac{(vxt)}{2}$ | 1 |
| | $s = \frac{(340 \text{ m/s} \times 4 \text{ s})}{2}$ $s = \frac{1.360 \text{ m}}{2}$ $s = 680 \text{ m}$ | 1 |
| | Jadi, kedalaman laut tersebut adalah 680m. | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 3. | Tidak menjawab | 0 |
| | Karena udaranya lembap | 1 |
| | Pada saat musim hujan banyak mengandung uap air sehingga lembap | 1 |
| | Massa jenis udara lembap lebih kecil daripada massa jenis udara kering, sehingga cepat rambat bunyi pada udara lembap lebih besar daripada udara kering | 1 |
| | Pada musim hujan, udara banyak mengandung uap air yang disebut udara lembap. Dengan demikian, massa jenis udara lembap lebih kecil daripada massa jenis udara kering. Sesuai | 1 |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|----|---|------|
| | <p>persamaan $v = \sqrt{\frac{k}{\rho}} \rightarrow v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$ artinya $v \propto \sqrt{\frac{1}{\rho}}$, cepat rambat bunyi pada udara lembap lebih besar daripada udara kering sehingga untuk selang waktu yang sama, bunyi pada udara lembap dapat mencapai tempat yang jaraknya lebih jauh.</p> | |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 4. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui: $l = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$ $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanya: f_0, f_2 (terbuka)?</p> | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> Frekuensi nada dasar (f_0) $f_0 = \frac{1}{2} \frac{v}{l}$ $f_0 = \frac{1}{2} \left(\frac{340 \text{ m/s}}{0,5 \text{ m}} \right)$ $f_0 = \frac{1}{2} (680/\text{s})$ $f_0 = 340 \text{ Hz}$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> Frekuensi nada atas kedua (f_2) $f_0 : f_1 : f_2 = 1 : 2 : 3$ $\frac{f_0}{f_2} = \frac{1}{3} \rightarrow f_2 = 3f_0$ $f_2 = 3(340\text{Hz})$ $f_2 = 1.020\text{Hz}.$ | 1 |
| | <p>Jadi, frekuensi nada dasarnya adalah 340 Hz dan frekuensi nada atas keduanya adalah 1.020 Hz.</p> | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 5. | Tidak menjawab | 0 |
| | <p>Diketahui:</p> $l = 250\text{cm} = 2,5\text{m}$ $\mu = 2 \text{ kg/m}$ $F = 450 \text{ N}$ <p>Ditanya: $f_1, f_2, f_3, f_4 \dots$?</p> <ul style="list-style-type: none"> $f_1 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $f_1 = \frac{1}{2(2,5\text{m})} \sqrt{\frac{450\text{N}}{2 \text{ kg/m}}}$ $f_1 = \frac{1}{5} \sqrt{225}$ $f_1 = \frac{1}{5} \cdot 15$ | 1 |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|-------------|--|------|
| | $f_1 = 3Hz.$ | |
| | <ul style="list-style-type: none"> $f_2 = 2f_1$ $f_2 = 2(3Hz)$ $f_2 = 6Hz$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> $f_3 = 3f_1$ $f_3 = 3(3Hz)$ $f_3 = 9Hz$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> $f_4 = 4f_1$ $f_4 = 4(3Hz)$ $f_4 = 12Hz$ | 1 |
| | Jadi empat harmonik pada senar yaitu 3Hz, 6Hz, 9Hz, dan 12 Hz | |
| Jumlah Skor | | 4 |
| 6. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $f_s = 975 Hz$ $v_s = 35 m/s$, mendekati pengamat $v = 340 m/s$ $v_p = 15 m/s$, menjauhi sumber bunyi Ditanya: f_p? | 1 |
| | $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \cdot f_s$ | 1 |
| | $f_p = \frac{340 m/s - 15 m/s}{340 m/s - 35 m/s} \cdot 975 Hz$ $f_p = \frac{325 m/s}{305 m/s} \cdot 975 Hz$ | 1 |
| | $f_p = 1.039 Hz$ Jadi, frekuensi bunyi yang didengar oleh pengamat adalah 1.039Hz. | 1 |
| Jumlah Skor | | 4 |
| 7. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $r_1 = 5m$ $r_2 = 50m$ $TI = 60dB$ Ditanya: TI_{tot}? | 1 |
| | $TI_{tot} = TI + 10 \log \frac{r_1^2}{r_2^2}$ $TI_{tot} = 60 + 10 \log \frac{5^2}{50^2}$ | 1 |
| | $TI_{tot} = 60 + 10 \log \frac{25}{25 \times 10^2}$ $TI_{tot} = 60 + 10 \log 10^{-2}$ $TI_{tot} = 60 + 10(-2)$ $TI_{tot} = 60 + (-20)$ | 1 |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|-----|--|------|
| | $TI_{tot} = 40dB$ Jadi, taraf intensitas bunyi tersebut adalah 40dB . | |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 8. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $I_B = 8,2 \times 10^4 W/m^2$ $r_A = 2 \times r_B$ Ditanya: $I_A \dots ?$ | 1 |
| | $\frac{I_A}{I_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2}$ $I_A = \frac{I_B \times r_B^2}{r_A^2}$ | 1 |
| | $I_A = \frac{8,2 \times 10^4 W/m^2 \times r_B^2}{(2 \times r_B)^2}$ $I_A = \frac{8,2 \times 10^4 W/m^2}{4}$ | 1 |
| | $I_A = 2,05 \times 10^4 W/m^2$ $I_A = 20.500 W/m^2$ Jadi, intensitas bunyi gempa di titik A adalah 20.500 W/m^2 . | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 9. | Tidak menjawab | 0 |
| | Diketahui: $f_1 = 530Hz$ $f_2 = 524Hz$ Ditanya: $f_{pelayangan} \dots ?$ | 1 |
| | $f_{pelayangan} = f_1 - f_2 $ | 1 |
| | $f_{pelayangan} = 530Hz - 524Hz$ | 1 |
| | $f_{pelayangan} = 6Hz$ Jadi, frekuensi layangan tersebut adalah 6Hz . | 1 |
| | Jumlah Skor | 4 |
| 10. | Tidak menjawab | 0 |
| | Ditempelkan pada bagian tubuh yang akan diperiksa | 1 |
| | Alat ditempelkan pada bagian yang akan diperiksa, sehingga gambar akan terlihat pada layar komputer | 1 |
| | Transduser ditempelkan pada bagian yang akan diperiksa, dan didalam transduser terdapat Kristal yang bisa menangkap gelombang pantulan sehingga gambar akan terbaca oleh komputer | 1 |
| | Cara kerja alat Ultrasonografi yaitu: Transduser ditempelkan pada bagian tubuh yang akan diperiksa, seperti dinding perut atau dinding poros usus besar pada pemeriksaan prostat. Di dalam transduser terdapat Kristal yang | 1 |

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|-------------|---|------|
| | digunakan untuk menangkap pantulan gelombang yang disalurkan oleh transduser. Gelombang yang diterima masih dalam bentuk gelombang pantulan sehingga Kristal berfungsi untuk mengubah gelombang tersebut menjadi gelombang elektronik yang dapat dibaca oleh komputer sehingga dapat diterjemahkan dalam bentuk gambar. | |
| Jumlah skor | | 4 |

Lampiran 36

Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

| No | Kode Resp | Butir Soal | | | | | | | | | | Jumlah | Skor | Nilai |
|-----------------|-----------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------|------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Skor | Maks | |
| 1 | E-1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 16 | 40 | 40 |
| 2 | E-2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 16 | 40 | 40 |
| 3 | E-3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 13 | 40 | 33 |
| 4 | E-4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 18 | 40 | 45 |
| 5 | E-5 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 13 | 40 | 33 |
| 6 | E-6 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 15 | 40 | 38 |
| 7 | E-7 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 17 | 40 | 43 |
| 8 | E-8 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 12 | 40 | 30 |
| 9 | E-9 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 15 | 40 | 38 |
| 10 | E-10 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 17 | 40 | 43 |
| 11 | E-11 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 15 | 40 | 38 |
| 12 | E-12 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 19 | 40 | 48 |
| 13 | E-13 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 16 | 40 | 40 |
| 14 | E-14 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 18 | 40 | 45 |
| 15 | E-15 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 20 | 40 | 50 |
| 16 | E-16 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 13 | 40 | 33 |
| 17 | E-17 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 19 | 40 | 48 |
| 18 | E-18 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 2 | 18 | 40 | 45 |
| 19 | E-19 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 17 | 40 | 43 |
| 20 | E-20 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 18 | 40 | 45 |
| 21 | E-21 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 11 | 40 | 28 |
| 22 | E-22 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 12 | 40 | 30 |
| 23 | E-23 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 16 | 40 | 40 |
| 24 | E-24 | 4 | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 17 | 40 | 43 |
| 25 | E-25 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 18 | 40 | 45 |
| 26 | E-26 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 26 | 40 | 65 |
| 27 | E-27 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 14 | 40 | 35 |
| 28 | E-28 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 21 | 40 | 53 |
| 29 | E-29 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 17 | 40 | 43 |
| 30 | E-30 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 19 | 40 | 48 |
| 31 | E-31 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 19 | 40 | 48 |
| 32 | E-32 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 18 | 40 | 45 |
| 33 | E-33 | 4 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 19 | 40 | 48 |
| 34 | E-34 | 4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3 | 20 | 40 | 50 |
| 35 | E-35 | 4 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 3 | 17 | 40 | 43 |
| 36 | E-36 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 | 16 | 40 | 40 |
| Rata-rata | | | | | | | | | | | | | | 42 |
| Tertinggi | | | | | | | | | | | | | | 65 |
| Terendah | | | | | | | | | | | | | | 28 |
| Median | | | | | | | | | | | | | | 43 |
| Modus | | | | | | | | | | | | | | 45 |
| Standar Deviasi | | | | | | | | | | | | | | 7,3 |

Lampiran 42**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)****KELAS EKSPERIMEN****PERTEMUAN I****Kelompok :****Nama :**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Kompetensi Dasar :

Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

B. Indikator :

- 3.10.1 Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi
- 3.10.2 Mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi
- 3.10.3 Menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas)
- 3.10.4 Menggunakan konsep efek doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi

C. Tujuan :

1. Dapat mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi
2. Dapat mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi
3. Dapat menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas)
4. Dapat menggunakan konsep efek doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi

D. Petunjuk

1. Bacalah tujuan kegiatan pembelajaran
2. Diskusikan bersama anggota kelompok berdasarkan Lembar Kerja
3. Buat Kesimpulan
4. Buatlah laporan dari hasil kegiatan ini dan membuat peta pikiran pada kertas yang telah disediakan, kemudian presentasikan hasilnya di depan kelas.

E. Pertanyaan Diskusi :

Setelah memahami video yang telah ditampilkan dan penjelasan yang disampaikan, diskusikan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan anggota kelompokmu !

1. Buatlah deksripsi tentang fenomena yang telah kalian amati
2. Ketika anda berbincang-bincang di lantai dua pada siang hari, suara anda terdengar jelas di lantai satu. Akan tetapi, mengapa suara anda di lantai dua menjadi lebih jelas terdengar di lantai satu pada malam hari?
3. Seorang anak bergerak mendekati suara jangkrik, namun anak tersebut selalu gagal menemukan lokasi jangkrik, karena setiap bergerak jangkrik menghentikan bunyinya, apa yang menyebabkan jangkrik menghentikan bunyinya padahal menurut anak tersebut gerakan ia tidak menghasilkan suara (bunyi) ?
4. Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi sebesar 975 Hz bergerak mendekati seorang pengamat dengan kecepatan 35 m/s. Cepat rambat bunyi adalah 340 m/s. Jika pengamat bergerak menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan 15 m/s, tentukan frekuensi yang didengar oleh pengamat.
5. Sebutkan dan jelaskan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan medium perambatannya....

F. Kesimpulan

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KELAS EKSPERIMEN

PERTEMUAN II

Kelompok :

Nama :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Kompetensi Dasar :

Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

B. Indikator :

3.10.5 Mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa

C. Tujuan :

1. Dapat mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa

D. Petunjuk

1. Bacalah tujuan kegiatan pembelajaran
2. Diskusikan bersama anggota kelompok berdasarkan Lembar Kerja
3. Buat Kesimpulan
4. Buatlah laporan dari hasil kegiatan ini dan membuat peta pikiran pada kertas yang telah disediakan, kemudian presentasikan hasilnya di depan kelas.

E. Pertanyaan Diskusi:

Setelah melihat temanmu memainkan alat musik gitar, diskusikan :

1. Bagaimana bentuk gelombang yang terbentuk ketika senar dipetik dan bagaimana bisa dihasilkan nada yang berbeda-beda pada gitar tersebut?
2. Bagaimana cara menghasilkan frekuensi nada rendah yang lebih rendah pada gitar?

3. Mengapa jika anda memetik senar gitar yang bawah suaranya lebih nyaring daripada ketika memetik sinar yang atas?
4. Pipa organa ujung terbuka A dan pipa organa ujung tertutup B mempunyai panjang yang sama. Tentukan perbandingan frekuensi nada atas pertama antara A dengan B!

F. Kesimpulan

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KELAS EKSPERIMEN

PERTEMUAN III

Kelompok :

Nama :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Kompetensi Dasar :

Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

B. Indikator :

3.10.6 Menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi

3.10.7 Memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari

C. Tujuan :

1. Dapat menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi
2. Dapat memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari

D. Petunjuk

1. Bacalah tujuan kegiatan pembelajaran
2. Diskusikan bersama anggota kelompok berdasarkan Lembar Kerja
3. Buat Kesimpulan
4. Buatlah laporan dari hasil kegiatan ini dan membuat peta pikiran pada kertas yang telah disediakan, kemudian presentasikan hasilnya di depan kelas.

E. Pertanyaan Diskusi:

1. Bagaimana pengaruh kebisingan terhadap kesehatan dan bagaimana cara mengurangi kebisingan?
2. Bagaimana cara pemindai ultrasonic dapat mengetahui retak-retak pada badan logam pesawat terbang?
3. Bagaimana caranya teknik SONAR dapat mengatur fokus sebuah kamera secara otomatis?

4. Titik A, B, C, berjarak masing-masing 20 m, 40 m, 50m dari sumber bunyi S. Jika di titik A intensitas bunyinya 50 W/M², tentukan perbandingan intensitas bunyi di titik A, B, dan C berurutan!

F. Kesimpulan

*Lampiran 43***LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)****KELAS KONTROL****PERTEMUAN I****Kelompok :****Nama :**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Kompetensi Dasar :

Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

B. Indikator :

- 3.10.1 Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi
- 3.10.2 Mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi
- 3.10.3 Menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas)
- 3.10.4 Menggunakan konsep efek doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi

C. Tujuan :

1. Dapat mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi
2. Dapat mengidentifikasi sifat-sifat gelombang bunyi
3. Dapat menentukan cepat rambat bunyi dalam berbagai medium (padat, cair, gas)
4. Dapat menggunakan konsep efek doppler dan pelayangan bunyi untuk menyelesaikan masalah terkait gelombang bunyi

D. Petunjuk

1. Bacalah tujuan kegiatan pembelajaran
2. Diskusikan bersama anggota kelompok berdasarkan Lembar Kerja
3. Buat Kesimpulan

4. Buatlah laporan dari hasil kegiatan ini dan membuat peta pikiran pada kertas yang telah disediakan, kemudian presentasikan hasilnya di depan kelas.

E. Pertanyaan Diskusi :

Setelah memahami video yang telah ditampilkan dan penjelasan yang disampaikan, diskusikan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan anggota kelompokmu !

1. Buatlah deksripsi tentang fenomena yang telah kalian amati
2. Ketika anda berbincang-bincang di lantai dua pada siang hari, suara anda terdengar jelas di lantai satu. Akan tetapi, mengapa suara anda di lantai dua menjadi lebih jelas terdengar di lantai satu pada malam hari?
3. Seorang anak bergerak mendekati suara jangkrik, namun anak tersebut selalu gagal menemukan lokasi jangkrik, karena setiap bergerak jangkrik menghentikan bunyinya, apa yang menyebabkan jangkrik menghentikan bunyinya padahal menurut anak tersebut gerakan ia tidak menghasilkan suara (bunyi) ?
4. Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi sebesar 975 Hz bergerak mendekati seorang pengamat dengan kecepatan 35 m/s. Cepat rambat bunyi adalah 340 m/s. Jika pengamat bergerak menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan 15 m/s, tentukan frekuensi yang didengar oleh pengamat.
5. Sebutkan dan jelaskan karakteristik gelombang bunyi berdasarkan medium perambatannya....

F. Kesimpulan

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KELAS KONTROL

PERTEMUAN II

Kelompok :

Nama :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Kompetensi Dasar :

Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

B. Indikator :

3.10.5 Mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa

C. Tujuan :

1. Dapat mengaitkan hubungan antara sumber bunyi dengan resonansi kolom udara yang dihasilkan dari pipa organa

D. Petunjuk

1. Bacalah tujuan kegiatan pembelajaran
2. Diskusikan bersama anggota kelompok berdasarkan Lembar Kerja
3. Buat Kesimpulan
4. Buatlah laporan dari hasil kegiatan ini dan membuat peta pikiran pada kertas yang telah disediakan, kemudian presentasikan hasilnya di depan kelas.

E. Pertanyaan Diskusi:

Setelah melihat temanmu memainkan alat musik gitar, diskusikan :

1. Bagaimana bentuk gelombang yang terbentuk ketika senar dipetik dan bagaimana bisa dihasilkan nada yang berbeda-beda pada gitar tersebut?
2. Bagaimana cara menghasilkan frekuensi nada rendah yang lebih rendah pada gitar?
3. Mengapa jika anda memetik senar gitar yang bawah suaranya lebih nyaring daripada ketika memetik sinar yang atas?
4. Pipa organa ujung terbuka A dan pipa organa ujung tertutup B mempunyai panjang yang sama. Tentukan perbandingan frekuensi nada atas pertama antara A dengan B!

F. Kesimpulan

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**KELAS KONTROL****PERTEMUAN III**

Kelompok :

Nama :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Kompetensi Dasar :

Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi

B. Indikator :

- 3.10.6 Menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi
- 3.10.7 Memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari

C. Tujuan :

1. Dapat menentukan intensitas dan taraf intensitas bunyi
2. Dapat memahami penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari

D. Petunjuk

1. Bacalah tujuan kegiatan pembelajaran
2. Diskusikan bersama anggota kelompok berdasarkan Lembar Kerja
3. Buat Kesimpulan
4. Buatlah laporan dari hasil kegiatan ini dan membuat peta pikiran pada kertas yang telah disediakan, kemudian presentasikan hasilnya di depan kelas.

E. Pertanyaan Diskusi:

1. Bagaimana pengaruh kebisingan terhadap kesehatan dan bagaimana cara mengurangi kebisingan?
2. Bagaimana cara pemindai ultrasonic dapat mengetahui retak-retak pada badan logam pesawat terbang?
3. Bagaimana caranya teknik SONAR dapat mengatur fokus sebuah kamera secara otomatis?
4. Titik A, B, C, berjarak masing-masing 20 m, 40 m, 50m dari sumber bunyi S. Jika di titik A intensitas bunyinya 50 W/M^2 , tentukan perbandingan intensitas bunyi di titik A, B, dan C berurutan!

F. Kesimpulan

Lampiran 44

**KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL
PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER* BERBANTU PETA PIKIRAN**

| No | Kegiatan | Sintaks Model Pembelajaran | Deskripsi | |
|----|-------------|---|--|--|
| | | | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik |
| 1. | Pendahuluan | Fase 1 (penyajian <i>advance organizer</i>) | Membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | Menjawab salam dan membaca basmalah |
| | | | Melakukan absensi dan pengondisian kelas | Menyatakan hadir atau tidak, melaksanakan kerapihan di kelas |
| | | | Melakukan apersepsi dan motivasi | Menjawab apersepsi dan memperhatikan motivasi |
| | | | Menyampaikan tujuan pembelajaran | Memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik |
| | | | Pendidik membagi peserta didik dalam kelompok | Berkumpul sesuai kelompok |
| 2. | Inti | Fase 2 (penyampaian materi/presentasi pembelajaran) | Menjelaskan <i>advance organizer</i> dan peta pikiran serta menyebutkan atribut-atributnya | Memperhatikan dengan seksama yang disampaikan pendidik |
| | | | Menjelaskan cara | |

| | | | | |
|----|---------|---------------------------------------|---|---|
| | | | membuat peta pikiran dan hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat peta pikiran | |
| | | | Menyampaikan fokus materi yang akan dipelajari | |
| | | | Melakukan tanya jawab untuk mengingatkan materi sebelumnya | Menjawab kegiatan saat tanya jawab |
| | | | Menginstruksikan peserta didik untuk diskusi dan memfasilitasi kegiatan pembelajaran | Melakukan diskusi/intruksi guru |
| | | | Menginstruksikan peserta didik untuk mencatat dan membuat peta pikiran | Mencatat hasil diskusi dan menuangkan dalam peta pikiran |
| | | | Memberikan kesempatan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas | Mempresentasikan hasil pengamatan/hasil diskusi |
| | | | Mengklarifikasi hasil presentasi peserta didik dan menanggapi peta pikiran yang telah dibuat serta menarik kesimpulan bersama | Memperhatikan klarifikasi hasil presentasi serta menarik kesimpulan bersama |
| 3. | Penutup | Fase 3 (memperkuat struktur kognitif) | Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami | Bertanya tentang materi yang kurang dipahami |
| | | | Memberikan tugas mandiri dalam bentuk tes tertulis | Menjawab pertanyaan evaluasi dari pendidik dan mengerjakan tugas mandiri |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | Menyimpulkan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran | Menyimak kesimpulan kegiatan pembelajaran yang disampaikan pendidik |
| | | | Menginformasikan kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya | Memperhatikan informasi pendidik tentang kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya |
| | | | Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam |



**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL
PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER* BERBANTU
PETA PIKIRAN**

Pertemuan : I

Kelas : Eksperimen

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda (√) pada salah satu kolom kriteria sesuai dengan pengamatan anda selama kegiatan pembelajaran dalam kelas.

Skala Penilaian :

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|----------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kegiatan Pendahuluan | | | | | | |
| 1. | Pendidik membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | | | | | |
| 2. | Pendidik melakukan absensi dan pengkondisian kelas | | | | | |
| 3. | Pendidik memberikan soal <i>pretest</i> tentang materi yang akan disampaikan | | | | | |
| 4. | Pendidik melakukan apersepsi dan motivasi dengan memberikan beberapa pertanyaan: <ul style="list-style-type: none">Masih ingat materi tentang gelombang stasioner dan gelombang berjalan? | | | | | |

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-------------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | <ul style="list-style-type: none"> Pernahkan kalian di pinggir jalan kemudian melintas sebuah ambulans dengan sirine yang berbunyi, apa yang kalian dengar atau rasakan bila sumber bunyi itu mendekat atau menjauh? | | | | | |
| 5. | Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran | | | | | |
| 6. | Pendidik membagi peserta didik dalam kelompok | | | | | |
| Kegiatan Inti | | | | | | |
| 7. | Pendidik menjelaskan <i>advance organizer</i> dan peta pikiran serta menyebutkan atribut-atributnya | | | | | |
| 8. | Pendidik menjelaskan cara membuat peta pikiran dan hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat peta pikiran | | | | | |
| 9. | Pendidik menyajikan video mengenai peristiwa efek Doppler | | | | | |
| 10. | Pendidik menyampaikan fokus materi yang akan dipelajari | | | | | |
| 11. | Pendidik melakukan tanya jawab untuk mengingatkan materi sebelumnya | | | | | |
| 12. | Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk diskusi dan memfasilitasi kegiatan pembelajaran | | | | | |
| 13. | Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk mencatat dan memmbuat peta pikiran | | | | | |
| 14. | Pendidik memberikan kesempatan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas | | | | | |
| 15. | Pendidik mengklarifikasi hasil presentasi peserta didik dan menanggapi peta pikiran yang telah dibuat serta menarik kesimpulan bersama | | | | | |
| Kegiatan penutup | | | | | | |
| 16. | Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta | | | | | |

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | didik untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami | | | | | |
| 17. | Pendidik memberikan tugas mandiri dalam bentuk tes tertulis | | | | | |
| 18. | Pendidik menyimpulkan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran | | | | | |
| 19. | Pendidik menginformasikan kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya | | | | | |
| 20. | Pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | | | | | |

Bandar Lampung, 2019

Mengetahui
Observer

Mahasiswi Peneliti

Deny Riatrisna, S.Si
NIP 19821116 201001 2005

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238

Pertemuan : II

Petunjuk Pengisian:

Skala Penilaian :

- | No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-----------------------------|--|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kegiatan Pendahuluan | | | | | | |
| 1. | Pendidik membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | | | | | |
| 2. | Pendidik melakukan absensi dan pengkondisian kelas | | | | | |
| 3. | Pendidik melakukan apersepsi dan motivasi dengan memberi pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> Masih ingat materi kemarin tentang apa? Bagaimana bentuk gelombang yang terbentuk ketika senar di petik? Bagaimana bisa dihasilkan nada yang berbeda-beda pada gitar tersebut? | | | | | |
| 4. | Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran | | | | | |
| Kegiatan Inti | | | | | | |

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-------------------------|--|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. | Pendidik menyampaikan fokus materi yang akan dipelajari | | | | | |
| 6. | Pendidik melakukan tanya jawab untuk mengingatkan materi sebelumnya | | | | | |
| 7. | Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk diskusi dan memfasilitasi kegiatan pembelajaran | | | | | |
| 8. | Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk mencatat dan memmbuat peta pikiran | | | | | |
| 9. | Pendidik memberikan kesempatan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas | | | | | |
| 10. | Pendidik mengklarifikasi hasil presentasi peserta didik dan menanggapi peta pikiran yang telah dibuat serta menarik kesimpulan bersama | | | | | |
| Kegiatan penutup | | | | | | |
| 11. | Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami | | | | | |
| 12. | Pendidik memberikan tugas mandiri dalam bentuk tes tertulis | | | | | |
| 13. | Pendidik menyimpulkan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran | | | | | |
| 14. | Pendidik menginformasikan kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya | | | | | |
| 15. | Pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | | | | | |

Bandar Lampung, 2019

Mengetahui
Observer

Mahasiswi Peneliti

Deny Riatrisna, S.Si
NIP 19821116 201001 2005

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238



**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL
PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER* BERBANTU
PETA PIKIRAN**

Pertemuan : III

Kelas : Eksperimen

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda (√) pada salah satu kolom kriteria sesuai dengan pengamatan anda selama kegiatan pembelajaran dalam kelas.

Skala Penilaian :

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|----------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kegiatan Pendahuluan | | | | | | |
| 1. | Pendidik membuka pelajaran dengan salam dan basmalah | | | | | |
| 2. | Pendidik melakukan absensi dan pengkondisian kelas | | | | | |
| 3. | Pendidik melakukan apersepsi dan motivasi dengan memberikan beberapa pertanyaan: <ul style="list-style-type: none">Masih ingat materi kemarin tentang apa?Bagaimana suasana di pabrik lebih bising dari pada di rumah? | | | | | |
| 4. | Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran | | | | | |
| Kegiatan Inti | | | | | | |
| 5. | Pendidik menyampaikan fokus materi yang akan dipelajari | | | | | |
| 6. | Pendidik melakukan tanya jawab untuk mengingatkan materi sebelumnya | | | | | |

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-------------------------|--|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. | Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk diskusi dan memfasilitasi kegiatan pembelajaran | | | | | |
| 8. | Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk mencatat dan memmbuat peta pikiran | | | | | |
| 9. | Pendidik memberikan kesempatan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas | | | | | |
| 10. | Pendidik mengklarifikasi hasil presentasi peserta didik dan menanggapi peta pikiran yang telah dibuat serta menarik kesimpulan bersama | | | | | |
| Kegiatan penutup | | | | | | |
| 11. | Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang kurang dipahami | | | | | |
| 12. | Pendidik memberikan tugas mandiri dalam bentuk tes tertulis | | | | | |
| 13. | Pendidik menyimpulkan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran | | | | | |
| 14. | Pendidik menginformasikan kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya yaitu ulangan harian dengan tes tertulis bentuk tes <i>essay</i> | | | | | |
| 15. | Pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | | | | | |

Bandar Lampung, 2019

Mengetahui
Observer

Mahasiswi Peneliti

Deny Riatriana, S.Si
NIP 19821116 201001 2005

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238



**LEMBAR AKTIVITAS PESERTA DIDIK DALAM
PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODEL *ADVANCE*
ORGANIZER BERBANTU PETA PIKIRAN**

Pertemuan : I

Kelas : Eksperimen

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda (√) pada salah satu kolom kriteria sesuai dengan pengamatan anda selama kegiatan pembelajaran dalam kelas.

Skala Penilaian :

6. Tidak Baik
7. Kurang Baik
8. Cukup
9. Baik
10. Sangat Baik

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|----------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kegiatan Pendahuluan | | | | | | |
| 1. | Peserta didik menjawab salam dan basmalah | | | | | |
| 2. | Peserta didik menyatakan hadir/tidak, dan melaksanakan kerapian di kelas | | | | | |
| 3. | Peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i> tentang materi yang akan dibahas | | | | | |
| 4. | Peserta didik menjawab apersepsi dan memperhatikan motivasi yang diberikan pendidik | | | | | |
| 5. | Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik | | | | | |
| 6. | Peserta didik berkumpul sesuai kelompok | | | | | |
| Kegiatan Inti | | | | | | |
| 7. | Peserta didik memperhatikan dengan seksama yang disampaikan pendidik | | | | | |
| 8. | Peserta didik memperhatikan dengan seksama video yang ditampilkan pendidik | | | | | |
| 9. | Peserta didik menyimak fokus materi yang akan | | | | | |

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-------------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | dipelajari | | | | | |
| 10. | Peserta didik menjawab kegiatan saat kegiatan Tanya jawab | | | | | |
| 11. | Peserta didik melakukan diskusi/instruksi guru | | | | | |
| 12. | Peserta didik mencatat hasil diskusi dan menuangkan dalam peta pikiran | | | | | |
| 13. | Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan/hasil diskusi | | | | | |
| 14. | Peserta didik memperhatikan klarifikasi hasil presentasi serta menarik kesimpulan bersama | | | | | |
| Kegiatan Penutup | | | | | | |
| 15. | Peserta didik bertanya tentang materi yang kurang dipahami | | | | | |
| 16. | Peserta didik menjawab pertanyaan evaluasi dari pendidik dan mengerjakan tugas mandiri | | | | | |
| 17. | Peserta didik menyimak kesimpulan kegiatan pembelajaran yang disampaikan pendidik | | | | | |
| 18. | Peserta didik memperhatikan informasi pendidik tentang kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya | | | | | |
| 19. | Peserta didik menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | | | | | |

Bandar Lampung, 2019

Mengetahui
Observer

Mahasiswi Peneliti

Deny Riatrisna, S.Si
NIP 19821116 201001 2005

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238



**LEMBAR AKTIVITAS PESERTA DIDIK DALAM
PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODEL *ADVANCE*
ORGANIZER BERBANTU PETA PIKIRAN**

Pertemuan : II

Kelas : Eksperimen

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda (√) pada salah satu kolom kriteria sesuai dengan pengamatan anda selama kegiatan pembelajaran dalam kelas.

Skala Penilaian :

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|----------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kegiatan Pendahuluan | | | | | | |
| 1. | Peserta didik menjawab salam dan basmalah | | | | | |
| 2. | Peserta didik menyatakan hadir/tidak, dan melaksanakan kerapian di kelas | | | | | |
| 3. | Peserta didik menjawab apersepsi dan memperhatikan motivasi yang diberikan pendidik | | | | | |
| 4. | Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik | | | | | |
| Kegiatan Inti | | | | | | |
| 5. | Peserta didik menyimak fokus materi yang akan dipelajari | | | | | |
| 6. | Peserta didik menjawab kegiatan saat kegiatan Tanya jawab | | | | | |
| 7. | Peserta didik melakukan diskusi/instruksi guru | | | | | |
| 8. | Peserta didik mencatat hasil diskusi dan menuangkan dalam peta pikiran | | | | | |
| 9. | Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan/hasil diskusi | | | | | |
| 10. | Peserta didik memperhatikan klarifikasi hasil presentasi serta menarik kesimpulan bersama | | | | | |
| Kegiatan penutup | | | | | | |
| 11. | Peserta didik bertanya tentang materi yang kurang | | | | | |

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | dipahami | | | | | |
| 12. | Peserta didik menjawab pertanyaan evaluasi dari pendidik dan mengerjakan tugas mandiri | | | | | |
| 13. | Peserta didik menyimak kesimpulan kegiatan pembelajaran yang disampaikan pendidik | | | | | |
| 14. | Peserta didik memperhatikan informasi pendidik tentang kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya | | | | | |
| 15. | Peserta didik menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | | | | | |

Bandar Lampung, 2019

Mengetahui
Observer

Mahasiswi Peneliti

Deny Riatrisna, S.Si
NIP 19821116 201001 2005

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238



**LEMBAR AKTIVITAS PESERTA DIDIK DALAM
PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODEL *ADVANCE*
ORGANIZER BERBANTU PETA PIKIRAN**

Pertemuan : III

Kelas : Eksperimen

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda (√) pada salah satu kolom kriteria sesuai dengan pengamatan anda selama kegiatan pembelajaran dalam kelas.

Skala Penilaian :

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|----------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kegiatan Pendahuluan | | | | | | |
| 1. | Peserta didik menjawab salam dan basmalah | | | | | |
| 2. | Peserta didik menyatakan hadir/tidak, dan melaksanakan kerapian di kelas | | | | | |
| 3. | Peserta didik menjawab apersepsi dan memperhatikan motivasi yang diberikan pendidik | | | | | |
| 4. | Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik | | | | | |
| Kegiatan Inti | | | | | | |
| 5. | Peserta didik menyimak fokus materi yang akan dipelajari | | | | | |
| 6. | Peserta didik menjawab kegiatan saat kegiatan Tanya jawab | | | | | |
| 7. | Peserta didik melakukan diskusi/instruksi guru | | | | | |
| 8. | Peserta didik mencatat hasil diskusi dan menuangkan dalam peta pikiran | | | | | |
| 9. | Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan/hasil diskusi | | | | | |
| 10. | Peserta didik memperhatikan klarifikasi hasil presentasi serta menarik kesimpulan bersama | | | | | |
| Kegiatan penutup | | | | | | |
| 11. | Peserta didik bertanya tentang materi yang kurang | | | | | |

| No | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | dipahami | | | | | |
| 12. | Peserta didik menjawab pertanyaan evaluasi dari pendidik dan mengerjakan tugas mandiri | | | | | |
| 13. | Peserta didik menyimak kesimpulan kegiatan pembelajaran yang disampaikan pendidik | | | | | |
| 14. | Peserta didik memperhatikan informasi pendidik tentang kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya bahwa akan dilaksanakan ulangan harian dengan soal berbentuk <i>essay</i> | | | | | |
| 15. | Peserta didik menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah dan salam | | | | | |

Bandar Lampung, 2019

Mengetahui
Observer

Mahasiswa Peneliti

Deny Riatriana, S.Si
NIP 19821116 201001 2005

Retno Laelly Safitri
NPM. 1511090238

Lampiran 47

Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pada Guru

| No | Aspek yang diamati | Pertemuan ke | | |
|----|--------------------|--------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Sintaks RPP | 5 | 5 | 5 |
| 2 | | 4 | 5 | 5 |

| | | | | |
|----------------------|--|-----|-----|-----|
| 3 | | 4 | 5 | 5 |
| 4 | | 4 | 4 | 5 |
| 5 | | 4 | 4 | 4 |
| 6 | | 4 | 4 | 5 |
| 7 | | 4 | 5 | 5 |
| 8 | | 3 | 5 | 5 |
| 9 | | 3 | 4 | 4 |
| 10 | | 4 | 5 | 5 |
| 11 | | 5 | 5 | 5 |
| 12 | | 5 | 5 | 5 |
| 13 | | 4 | 4 | 4 |
| 14 | | 4 | 4 | 5 |
| 15 | | 4 | 5 | 5 |
| 16 | | 4 | | |
| 17 | | 3 | | |
| 18 | | 4 | | |
| 19 | | 4 | | |
| 20 | | 5 | | |
| Jumlah | | 81 | 69 | 72 |
| Skor Maksimal | | 100 | 75 | 75 |
| Persentase | | 81% | 92% | 96% |
| Rata-rata Persentase | | 90% | | |

Lampiran 48

Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pada Peserta Didik

| No | Aspek yang diamati | Pertemuan ke | | |
|----|--------------------|--------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Sintaks RPP | 5 | 5 | 5 |
| 2 | | 5 | 5 | 5 |

| | | | | |
|----------------------|--|-----|-----|-----|
| 3 | | 4 | 4 | 5 |
| 4 | | 4 | 5 | 5 |
| 5 | | 4 | 4 | 4 |
| 6 | | 3 | 4 | 5 |
| 7 | | 5 | 5 | 5 |
| 8 | | 4 | 5 | 5 |
| 9 | | 5 | 5 | 5 |
| 10 | | 4 | 4 | 5 |
| 11 | | 5 | 5 | 4 |
| 12 | | 5 | 4 | 4 |
| 13 | | 5 | 4 | 5 |
| 14 | | 4 | 5 | 5 |
| 15 | | 4 | 5 | 5 |
| 16 | | 3 | | |
| 17 | | 4 | | |
| 18 | | 5 | | |
| 19 | | 5 | | |
| Jumlah | | 83 | 69 | 72 |
| Skor Maksimal | | 95 | 75 | 75 |
| Persentase | | 87% | 92% | 96% |
| Rata-rata Persentase | | 92% | | |

UJI HOMOGENITAS PRETEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

| Kelas Eksperimen | | | | | Kelas Kontrol | | | | |
|------------------|------------|----------|---------------------|-----------------------|---------------|-------------|---------------------|-----------------------|----------|
| No | Kode Rspnd | Xi | Xi - x ⁻ | (xi-x) [^] 2 | Kode Rspn | Xi | Xi - x ⁻ | (xi-x) [^] 2 | |
| 1 | E-21 | 27,5 | -14,5139 | 210,653 | K-25 | 22,5 | -16,736111 | 280,0974 | |
| 2 | E-8 | 30 | 30 | 900 | K-5 | 27,5 | 27,5 | 756,25 | |
| 3 | E-22 | 30 | 30 | 900 | K-32 | 27,5 | 27,5 | 756,25 | |
| 4 | E-3 | 32,5 | 32,5 | 1056,25 | K-23 | 30 | 30 | 900 | |
| 5 | E-5 | 32,5 | 32,5 | 1056,25 | K-11 | 32,5 | 32,5 | 1056,25 | |
| 6 | E-16 | 32,5 | 32,5 | 1056,25 | K-24 | 32,5 | 32,5 | 1056,25 | |
| 7 | E-27 | 35 | 35 | 1225 | K-1 | 35 | 35 | 1225 | |
| 8 | E-6 | 37,5 | 37,5 | 1406,25 | K-8 | 35 | 35 | 1225 | |
| 9 | E-9 | 37,5 | 37,5 | 1406,25 | K-12 | 35 | 35 | 1225 | |
| 10 | E-11 | 37,5 | 37,5 | 1406,25 | K-16 | 35 | 35 | 1225 | |
| 11 | E-1 | 40 | 40 | 1600 | K-21 | 35 | 35 | 1225 | |
| 12 | E-2 | 40 | 40 | 1600 | K-6 | 37,5 | 37,5 | 1406,25 | |
| 13 | E-13 | 40 | 40 | 1600 | K-14 | 37,5 | 37,5 | 1406,25 | |
| 14 | E-23 | 40 | 40 | 1600 | K-22 | 37,5 | 37,5 | 1406,25 | |
| 15 | E-36 | 40 | 40 | 1600 | K-27 | 37,5 | 37,5 | 1406,25 | |
| 16 | E-7 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | K-9 | 40 | 40 | 1600 | |
| 17 | E-10 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | K-10 | 40 | 40 | 1600 | |
| 18 | E-19 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | K-13 | 40 | 40 | 1600 | |
| 19 | E-24 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | K-20 | 40 | 40 | 1600 | |
| 20 | E-29 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | K-31 | 40 | 40 | 1600 | |
| 21 | E-35 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | K-33 | 40 | 40 | 1600 | |
| 22 | E-4 | 45 | 45 | 2025 | K-36 | 40 | 40 | 1600 | |
| 23 | E-14 | 45 | 45 | 2025 | K-3 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | |
| 24 | E-18 | 45 | 45 | 2025 | K-15 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | |
| 25 | E-20 | 45 | 45 | 2025 | K-28 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | |
| 26 | E-25 | 45 | 45 | 2025 | K-29 | 42,5 | 42,5 | 1806,25 | |
| 27 | E-32 | 45 | 45 | 2025 | K-2 | 45 | 45 | 2025 | |
| 28 | E-12 | 47,5 | 47,5 | 2256,25 | K-4 | 45 | 45 | 2025 | |
| 29 | E-17 | 47,5 | 47,5 | 2256,25 | K-7 | 45 | 45 | 2025 | |
| 30 | E-30 | 47,5 | 47,5 | 2256,25 | K-18 | 45 | 45 | 2025 | |
| 31 | E-31 | 47,5 | 47,5 | 2256,25 | K-19 | 45 | 45 | 2025 | |
| 32 | E-33 | 47,5 | 47,5 | 2256,25 | K-26 | 45 | 45 | 2025 | |
| 33 | E-15 | 50 | 50 | 2500 | K-30 | 45 | 45 | 2025 | |
| 34 | E-34 | 50 | 50 | 2500 | K-17 | 47,5 | 47,5 | 2256,25 | |
| 35 | E-28 | 52,5 | 52,5 | 2756,25 | K-35 | 47,5 | 47,5 | 2256,25 | |
| 36 | E-26 | 65 | 65 | 4225 | K-34 | 55 | 55 | 3025 | |
| Jumlah | | 42,01389 | | 64873,15 | Jumlah | 39,23611111 | | 56692,6 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | S^2 | 1802,032 | | | | S^2 | 1574,794 |
| | | | S | 42,45035 | | | | S | 39,68368 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

KESIMPULAN : Xhitung ≤ Xtabel maka Ho diterima

*Lampiran 66***DOKUMENTASI PRA PENELITIAN**

Gambar 1: Wawancara dengan Bapak Payudi,M.Pd (Guru Fisika)





Gambar 2: Wawancara dengan Ibu Deny Riatrisna, S.Si (Guru Fisika)



Gambar 3: Pengisian Angket Peserta Didik Kelas XI

*Lampiran 67***DOKUMENTASI PENELITIAN**

Gambar 1: Uji Coba Instrumen di Kelas XI MIPA-1



Gambar 2 : *Pretest* Kelas Eksperimen (XI MIPA-3)



Gambar 3 : *Pretest* Kelas Kontrol (XI MIPA-7)



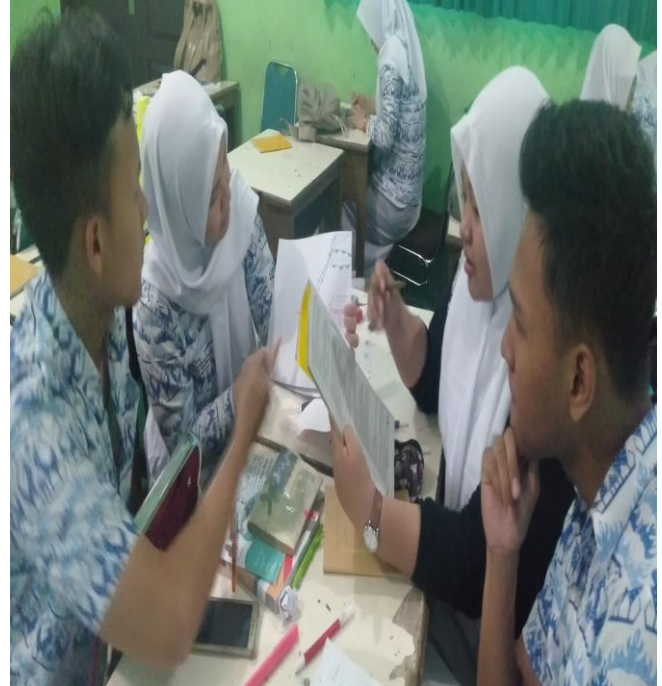
Gambar 4 : *Posttest* Kelas Eksperimen (XI MIPA-3)



Gambar 5 : *Posttest* Kelas Kontrol (XI MIPA-7)



Gambar 6 : Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen



Gambar 6 : Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen



Gambar 7: Proses Pembelajaran Kelas Kontrol



Gambar 7 : Proses Pembelajaran Kelas Kontrol



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol Endro Suratmin Sukarame, Bandar Lampung, Telp. (0721)703260 Fax. (0721)780422

NOTA DINAS
BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada Yth,

Bapak/Ibu : Dr.Yuberti, M.Pd
 Dari : Prodi Pendidikan Fisika
 Perihal : Bimbingan Proposal dan Skripsi

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Memperhatikan Judul Proposal Penulisan Skripsi Mahasiswa:

Nama : Retno Laelly Safitri
 NPM : 1511090238
 Judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN ADVANCE ORGANIZER
 BERBANTU PETA PIKIRAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA
 PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK GELOMBANG BUNYI DI
 SMA NEGERI 2 BANDAR LAMPUNG**

Maka kepada Bapak/Ibu di minta kesediaannya sebagai pembimbing pertama atas proposal skripsi mahasiswa yang bersangkutan. Demikianlah untuk di maklumi. Atas kerjasamanya di ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Diterima pada tanggal, Februari 2019
Pembimbing Pertama,

Bandar Lampung, Februari 2019
Sekretaris Prodi Pendidikan Fisika

Dr.Yuberti, M.Pd
NIP. 197709202006042011

Sri Latifah, M.Sc
NIP. 197903212011012003



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol Endro Suratmin Sukarame, Bandar Lampung, Telp. (0721)703260 Fax. (0721)780422

NOTA DINAS
BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada Yth,

Bapak/Ibu : Dr.Yuberti, M.Pd
 Dari : Prodi Pendidikan Fisika
 Perihal : Bimbingan Proposal dan Skripsi

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Memperhatikan Judul Proposal Penulisan Skripsi Mahasiswa:

Nama : Retno Laelly Safitri
 NPM : 1511090238
 Judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN ADVANCE ORGANIZER
 BERBANTU PETA PIKIRAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA
 PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK GELOMBANG BUNYI DI
 SMA NEGERI 2 BANDAR LAMPUNG**

Maka kepada Bapak/Ibu di minta kesediaannya sebagai pembimbing kedua atas proposal skripsi mahasiswa yang bersangkutan. Demikianlah untuk di maklumi. Atas kerjasamanya di ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Diterima pada tanggal, Februari 2019
Pembimbing Kedua,

Bandar Lampung, Februari 2019
Sekretaris Prodi Pendidikan Fisika,

Dwijowati Asih Saputri, M.Si
NIP. 197211021999032002

Sri Latifah, M.Sc
NIP. 197903212011012003